

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RUBIA DANIELA THIEME

ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR AFERIDA POR  
ULTRASSONOGRAFIA COMO PREDITORA DE DESFECHO EM CIRURGIA DO  
SISTEMA DIGESTÓRIO

CURITIBA  
2014

RUBIA DANIELA THIEME

ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR AFERIDA POR  
ULTRASSONOGRAFIA COMO PREDITORA DE DESFECHO EM CIRURGIA DO  
SISTEMA DIGESTÓRIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Segurança Alimentar e Nutricional do Departamento de Nutrição, Setor de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Segurança Alimentar e Nutricional.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Ligocki Campos  
Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Eliana Madalozzo Schieferdecker

CURITIBA  
2014

Thieme, Rubia Daniela

Espessura do músculo adutor do polegar aferida por ultrassonografia como preditora de desfecho em cirurgia do sistema digestório / Rubia Daniela Thieme – Curitiba, 2014.

131 f. ; 30 cm

Orientador: Professor Dr. Antônio Carlos Ligocki Campos

Coorientadora: Professora Dra. Maria Eliana Madalozzo Schieferdecker

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Segurança Alimentar e Nutricional, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, 2014.

Inclui bibliografia

1. Desnutrição. 2. Músculo esquelético. 3. Ultrassonografia. 4. Cirurgia. 5. Desfechos. I. Campos, Antônio Carlos Ligocki. II. Schieferdecker, Maria Eliana Madalozzo. III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.


CDD 612.3


## TERMO DE APROVAÇÃO


**RUBIA DANIELA THIEME**

**Título: "ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR AFERIDA POR ULTRASSONOGRAFIA COMO PREDITORA DE DESFECHO EM CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO"**

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre, no Programa de Pós-Graduação em Segurança Alimentar e Nutricional, da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

  
Prof. Dr. Antonio Carlos Ligocki Campos  
Orientador

  
Prof. Dr. Edson Braga Lameu  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

  
Profa. Dra. Regina Maria Vilela  
Universidade Federal do Paraná

Curitiba, 22 de julho de 2014.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, sobretudo, a Deus. Agradeço a Ele por ter me concedido a vida e, a partir dela, a oportunidade para o aprendizado. Agradeço a todos que tiveram a paciência e persistência para oferecer seus conhecimentos e sua sabedoria.

Gratidão à minha família, especialmente aos meus pais, que oferecem suporte aos meus sonhos e meus ideais. Ao meu pai, Denir Thieme, pela inteligência na condução de qualquer conversa, a minha mãe, Mara R. Bublitz Thieme, pelas palavras de apoio e pelos momentos de distração, e ao meu irmão, Hans Haroldo Thieme Neto, pelas palavras curtas e sempre sinceras. Agradecimento especial para meu avô, Edvaldo Bublitz (*in memoriam*), por ser, simplesmente, a maior fonte de amor de que tenho recordação.

Às minhas amigas de infância, que permanecem até hoje. Obrigada pelas longas conversas e pelo idealismo embutido em cada palavra e cada ação. Sim, acreditávamos que nossas ideias tornariam o mundo melhor. E ainda acredito.

Acredito, pois, confio nas amizades verdadeiras formadas nas instituições de ensino que percorremos durante nossa caminhada. Gratidão às amigas de graduação, aos amigos de residência e de mestrado, especialmente à Emanuele de Araújo Valentim, à Caryna Eurich Mazur e à Priscila Diniz. Vocês foram companheiras nos momentos de aprendizado, meu apoio nos momentos de dificuldade e foram risos nos momentos de descontração.

Agradeço a Universidade Federal do Paraná (UFPR) pela oportunidade de transformação, que é o ponto fundamental das instituições de ensino superior. Gratidão e admiração a todos os professores, mestres e doutores. Agradeço ao encontro com minha coorientadora, Dra. Maria Eliana Madalozzo Schieferdecker, sem a qual minha mente seria mais vazia e minha visão mais limitada. Eliana, obrigada por repartir seu idealismo comigo. Ao meu orientador, Dr. Antônio Carlos L. Campos, gratidão por acreditar em minha capacidade como pesquisadora e como nutricionista, bem como, por dispor de seus conhecimentos para aumentar os meus. Os ensinamentos de ambos muito ultrapassaram a ciência da Nutrição.

Agradeço às professoras participantes da banca de qualificação desta pesquisa, Dra. Regina Maria Vilela e Dra. Rosana Bento Radominski, pelas valiosas contribuições. Regina, obrigada pela sua dedicação e busca por fazer da pesquisa

sempre algo encantador. Ao graduando do curso de bacharel em Estatística da UFPR, Bruno Henrique Corrêa da Silva, pelo auxílio nas análises estatísticas.

A todos os encontros promovidos no Hospital de Clínicas. Gratidão aos amigos do Setor de Cirurgia do Aparelho Digestivo e de Cirurgia Geral por toda a ajuda durante a coleta de dados para a pesquisa. Jamais esquecerei. Agradeço ao Dr. Arquimedes A. Zorzetto por realizar os exames de ultrassonografia e por ser sempre prestativo e engajado na ciência e na técnica. Às nutricionistas residentes, em particular, à Amanda Cristina de Oliveira e à Taís Calvetti, pelo empenho em auxiliar na seleção de pacientes. Aos participantes da pesquisa, agradeço por consentirem sua inclusão no estudo, mesmo em momento de fragilidade e vulnerabilidade, pelos sorrisos dados em momento de sofrimento e pelas tantas palavras de sabedoria que apenas histórias tão distintas de vida são capazes de nos proporcionar.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela Bolsa de estudo concedida a mim, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Segurança Alimentar e Nutricional da Universidade Federal do Paraná.

Por fim, agradeço a todos que compreenderam os momentos de ausência, de pouca conversa, e, também, os de monólogos sem fim, no auge da revolução que apenas a pós-graduação é capaz de criar. Obrigada por, mesmo inconscientemente, instigarem novas percepções e opiniões.

Se não houver uma revolução de consciências, se as pessoas não gritarem: “Não aceito ser apenas aquilo que querem fazer de mim”, ou não recusarem ser um elemento de uma massa que se move sem consciência de si própria, a Humanidade estará perdida. Não se trata de regressar ao individualismo, mas, há que reencontrar o indivíduo. Esse o nosso grande obstáculo? Reencontrar o indivíduo num tempo em que se pretende que ele seja menos do que poderia ser.

José Saramago

## RESUMO

A desnutrição aumenta o risco de complicações e mortalidade no pós-operatório (PO). Os objetivos deste estudo foram comparar a espessura do músculo adutor do polegar (EMAP) aferida por plicômetro e por ultrassonografia (US), investigar se EMAP pode ser utilizada como parâmetro de avaliação do estado nutricional, verificar se a EMAP, a força de preensão palmar (FPP) e o ângulo de fase (AF) são confiáveis como preditores de desfechos PO. Estudo clínico transversal com avaliação de 73 pacientes candidatos à cirurgia eletiva de médio e grande porte do sistema digestório. No pré-operatório, foram realizadas avaliação subjetiva global (ASG), antropometria, impedância bioelétrica (BIA) para estimar AF, exames bioquímicos (albumina sérica, linfocitometria e Proteína C-Reativa), FPP e EMAP aferida por plicômetro e por US de ambas as mãos. Realizou-se estatística descritiva, teste t para amostras independentes, correlação de Pearson ou Spearman, teste de Mann-Whitney, teste de Qui-Quadrado ou Exato de Fisher, Regressão Logística, estimativa de razões de chances (*Odds Ratio* - OR) e Curva ROC (*receiver-operating characteristic*). Considerou-se intervalo de confiança de 95%. A amostra final foi de 37 pacientes, sendo 64,9% idosos, 64,9% do sexo masculino e 67,6% com doença maligna. A EMAP aferida por plicômetro e por US apresentou valor similar para ambas as mãos ( $p < 0,01$ ). Foi encontrada correlação positiva entre EMAP aferida por plicômetro e por US ( $p < 0,01$ ). Correlação positiva foi encontrada para US da EMAP e a Circunferência Muscular do Braço (CMB), a Área Muscular do Braço corrigida (AMBc) e a FPP ( $p < 0,05$ ) e para a EMAP aferida por plicômetro com Índice de Massa Corporal, CMB, FPP e AF ( $p < 0,05$ ). Indivíduos nutridos e desnutridos, segundo a ASG, apresentaram EMAP aferida por plicômetro e por US semelhantes ( $p > 0,05$ ). Não foi encontrada associação entre estado nutricional e mortalidade PO ( $p = 0,155$ ) e entre EMAP e AF com complicações PO. Verificou-se associação negativa ( $p < 0,05$ ) da EMAP e do AF com mortalidade. Para pacientes com valores inferiores ao ponto de corte estimado, a razão de chance de óbito PO foi de 23 (OR=22,87; intervalo de confiança [IC] de 95%: 1,03-503,51;  $p = 0,04$ ) e de 12 (OR=11,95; IC de 95%: 1,47-13,16;  $p = 0,02$ ) vezes maior para US da EMAP dominante e não dominante, respectivamente, e para a EMAP aferida por plicômetro, o OR foi de quatro (IC de 95%: 1,35-11,00;  $p = 0,01$ ) e de seis (IC de 95%: 1,20-17,40;  $p = 0,01$ ). Para o AF abaixo do valor estimado de normalidade, a chance de óbito PO foi cinco vezes maior (OR=4,57; IC de 95%: 1,20-9,82;  $p = 0,02$ ). A EMAP aferida por US e plicômetro apresentam associação entre si e com outros parâmetros de avaliação antropométrica e de capacidade funcional. A EMAP das mãos dominante e não dominante aferida por US e por plicômetro e o AF são preditores de mortalidade PO em cirurgias eletivas de médio e grande porte do sistema digestório.

Palavras-chave: Desnutrição; Músculo Esquelético; Ultrassonografia; Cirurgia; Desfechos.



## ABSTRACT

Malnutrition increases the risk of postoperative (PO) complications and mortality. The aim of this study is to compare adductor pollicis muscle (TAPM) thickness measurement by caliper and ultrasonography (US), to investigate whether TAPM is a reliable method to evaluate the nutritional status and whether TAPM, handgrip strength (HGS) and phase angle (PhA) are reliable indicators of PO outcome in patients undergoing operations. Cross-sectional clinical study evaluating 73 patients candidates to major operations of the digestive system. All patients were submitted to preoperative global subjective assessment (SGA), anthropometric measurements, laboratory parameters (serum albumin, lymphocytes and C-Reactive Protein), bioelectrical impedance analysis to estimate PhA, HGS by dynamometry, and measurement of TAPM by caliper and US in both hands. Statistical analysis performed were descriptive, independent t-test, Pearson's or Spearman Correlations, Mann-Whitney test, chi-square or Fisher's exact test, logistic regression and *Odds Ratio* - OR. Cutoff points were determined by receiver-operating characteristic (ROC) curves. Statistical significance was set at 95% confidence interval. Final sample was 37 patients, 64.9% elderly, 64.9% male and 67.6% with cancer. Measurement of TAPM by caliper was significantly correlated with TAPM by US in both hands ( $p < 0.01$ ). TAPM by US was significantly correlated with arm muscle circumference (AMC), arm muscle area (AMA) and HGS ( $p < 0.05$ ) and TAPM by caliper with Body Mass Index, AMC, HGS and AF ( $p < 0.05$ ). Malnourished (SGA) patients showed similar TAPM, caliper and US measurements, compared to patients scored as nourished ( $p > 0.05$ ). There was no correlation between nutritional state and PO mortality ( $p = 0.155$ ) and between TAPM and PhA with PO complications ( $p > 0.05$ ). There was a negative correlation between TAPM by US in and by caliper, both hands, and AF with mortality ( $p > 0.05$ ). In patients with abnormal TAPM values, the OR of PO mortality was approximately 23 fold higher (OR=22.87; confidence interval [CI] de 95%: 1.03-503.51;  $p = 0.04$ ) and 12 fold higher (OR=11.95; CI de 95%: 1.47-13.16;  $p = 0.02$ ) to TAPM by US in dominant and non dominant hand, respectively, and to TAPM by caliper, OR was 3,97 (CI de 95%: 1.35-11.00;  $p = 0.01$ ) to dominant side and 5.87 (CI de 95%: 1.20-17.40;  $p = 0.01$ ) to non dominant side. To abnormal PhA, increased risk of mortality was approximately five fold higher (OR=4.57; IC de 95%: 1.20-9.82;  $p = 0.02$ ). TAPM measured by caliper is similar to TAPM measured by US. Both them are correlated to anthropometric and functional parameters. Caliper and US TAPM in dominant and non dominant hands and PhA predicted mortality of surgical patients.

Key words: Malnutrition; Muscle, Skeletal; Ultrasonography; Surgery; Outcome.

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 – EQUAÇÕES PARA DETERMINAÇÃO DA ÁREA MUSCULAR DO BRAÇO CORRIGIDA DE HOMENS E MULHERES .....52
- FIGURA 2 – IMAGEM DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR DA MÃO DOMINANTE OBTIDA POR MEIO DE ULTRASSONOGRAFIA.....54
- FIGURA 3 – FLUXOGRAMA DE DEFINIÇÃO DA AMOSTRA FINAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA ELETIVA DO SISTEMA DIGESTÓRIO DE MÉDIO E GRANDE PORTE, COM REALIZAÇÃO DE ULTRASSONOGRAFIA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR .....61
- FIGURA 4 – ASSOCIAÇÃO ENTRE ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR DA MÃO DOMINANTE E DA MÃO NÃO DOMINANTE AFERIDA POR PLICÔMETRO E POR ULTRASSONOGRAFIA .....65
- FIGURA 5 – ASSOCIAÇÃO ENTRE ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR AFERIDA POR PLICÔMETRO E ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR AFERIDA POR ULTRASSONOGRAFIA DA MÃO DOMINANTE E DA MÃO NÃO DOMINANTE.....69
- FIGURA 6 – ASSOCIAÇÃO ENTRE INTEGRIDADE CELULAR, AFERIDA POR MEIO DE IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA E DEMONSTRADA COM O VALOR DE ÂNGULO DE FASE, E PROTEÍNA VISCERAL, ESTIMADA PELO VALOR DE ALBUMINA SÉRICA.....70

FIGURA 7 – ASSOCIAÇÃO ENTRE PROTEÍNA DE FASE AGUDA, ESTIMADA POR MEIO DO VALOR DE PROTEÍNA C-REATIVA SÉRICA, E PROTEÍNA VISCERAL, ESTIMADA PELO VALOR DE ALBUMINA SÉRICA.....	71
FIGURA 8 – ASSOCIAÇÃO ENTRE INTEGRIDADE CELULAR, AFERIDA POR MEIO DE IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA E DEMONSTRADA COM O VALOR DE ÂNGULO DE FASE, E PROTEÍNA DE FASE AGUDA, ESTIMADA POR MEIO DO VALOR DE PROTEÍNA C-REATIVA SÉRICA.....	71
FIGURA 9 – RELAÇÃO ENTRE ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR AFERIDA POR ULTRASSONOGRAFIA E POR PLICÔMETRO E MORTALIDADE PÓS-OPERATÓRIA POR MEIO DO <i>RECEIVER OPERATING CHARACTERISTIC</i> , COM OS RESPECTIVOS PONTOS DE CORTE PARA HOMENS E MULHERES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO .....	77
FIGURA 10 – CURVA DETERMINADA POR MEIO DO <i>RECEIVER OPERATING CHARACTERISTIC</i> PARA MORTALIDADE, COM O PONTO DE CORTE PARA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR DOMINANTE AFERIDA POR PLICÔMETRO, SEPARADAMENTE PARA O SEXO FEMININO E MASCULINO.....	78
FIGURA 11 – CURVA DETERMINADA POR MEIO DO <i>RECEIVER OPERATING CHARACTERISTIC</i> PARA MORTALIDADE, COM O PONTO DE CORTE PARA ÂNGULO DE FASE PARA AMBOS OS SEXOS .....	79
FIGURA 12 – CURVA DETERMINADA POR MEIO DO <i>RECEIVER OPERATING CHARACTERISTIC</i> PARA MORTALIDADE, COM O PONTO DE CORTE PARA ÂNGULO DE FASE SEPARADAMENTE PARA O SEXO FEMININO E MASCULINO .....	79

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – VALORES DE ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS E DOENTES VERIFICADOS EM DIFERENTES ESTUDOS .....	42
TABELA 2 – CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO .....	62
TABELA 3 – ANÁLISE DESCRITIVA GERAL DAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS, DE ÂNGULO DE FASE E EXAMES LABORATORIAIS DA AMOSTRA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO.....	63
TABELA 4 – CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO QUANTO AOS VALORES OBTIDOS PARA MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR E CAPACIDADE FUNCIONAL .....	65
TABELA 5 – FREQUÊNCIAS RELATIVA E ABSOLUTA REFERENTE À NORMALIDADE DOS RESULTADOS OBTIDOS DE ACORDO PADRÃO DE REFERÊNCIA PARA ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, CIRCUNFERÊNCIAS E AFERIDA POR PLICÔMETROS CUTÂNEAS, ÂNGULO DE FASE E CAPACIDADE FUNCIONAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO .....	67
TABELA 6 – ASSOCIAÇÃO ENTRE ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR AFERIDA POR MEIO DE ULTRASSONOGRAFIA E DIFERENTES PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO APARELHO DIGESTÓRIO .....	68

TABELA 7 – COMPARAÇÃO DE MÉDIAS DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR, AFERIDA POR ULTRASSONOGRAFIA E POR PLICÔMETRO, E DE FORÇA DE PREENSÃO PALMAR COM O ESTADO NUTRICIONAL SEGUNDO A AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL PARA HOMENS E MULHERES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO .....	72
TABELA 8 – COMPARAÇÃO DE MÉDIAS DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR, AFERIDA POR ULTRASSONOGRAFIA E POR PLICÔMETRO, E DE FORÇA DE PREENSÃO PALMAR COM COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS INFECCIOSAS PARA HOMENS E MULHERES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO .....	73
TABELA 9 – COMPARAÇÃO DE MÉDIAS DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR, AFERIDA POR ULTRASSONOGRAFIA E POR PLICÔMETRO, E DE FORÇA DE PREENSÃO PALMAR COM COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS NÃO INFECCIOSAS PARA HOMENS E MULHERES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO .....	74
TABELA 10 – COMPARAÇÃO DE MÉDIAS DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR, AFERIDA POR ULTRASSONOGRAFIA E POR PLICÔMETRO, E DE FORÇA DE PREENSÃO PALMAR COM MORTALIDADE PÓS-OPERATÓRIA PARA HOMENS E MULHERES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO .....	75

TABELA 11 – ASSOCIAÇÃO DE MORTALIDADE NO PÓS-OPERATÓRIO COM A ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR AFERIDA POR ULTRASSONOGRAFIA E POR PLICÔMETRO E O ÂNGULO DE FASE ESTIMADO POR IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA, COM SUAS RESPECTIVAS RAZÕES DE CHANCE (IC95%) PARA PACIENTES DE AMBOS OS SEXOS SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO.....	76
--	----

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL PARA ADULTOS .....	50
QUADRO 2 – CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL PARA IDOSOS .....	50
QUADRO 3 – MEDIANA DE FORÇA DE PREENSÃO PALMAR (KG) DA MÃO DOMINANTE E DA MÃO NÃO DOMINANTE PARA HOMENS E MULHERES EM DIFERENTES FAIXAS ETÁRIAS .....	55
QUADRO 4 – SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DOS PACIENTES SEGUNDO A <i>AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGY</i> .....	57
QUADRO 5 – DESCRIÇÃO DAS COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS INFECCIOSAS .....	58
QUADRO 6 – DESCRIÇÃO DAS COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS NÃO INFECCIOSAS .....	59

## LISTA DE SIGLAS

%PP – Percentual de perda de peso  
AF – Ângulo de Fase  
AMBc – Área Muscular do Braço corrigida  
ASA – classificação de risco cirúrgico da *American Society of Anesthesiologists*  
ASG – Avaliação Subjetiva Global  
ATP – Trifosfato de adenosina  
AVC – Acidente Vascular Cerebral  
BIA – Impedância Bioelétrica  
CB – Circunferência do Braço  
cm – centímetros  
CMB – Circunferência Muscular do Braço  
CTL – Contagem Total de Linfócitos  
DXA – Absortometria Radiológica de Dupla Energia  
DM – Dinamometria  
DP – Desvio Padrão  
EMAP – Espessura do Músculo Adutor do Polegar  
FPP – Força de Preensão Palmar  
HC – Hospital de Clínicas  
IC – Intervalo de Confiança  
IMC – Índice da Massa Corporal  
Kg – quilograma  
KHz – Quilo-hertz  
m – metros  
mm – milímetros  
MAP – Músculo Adutor do Polegar  
MHz – Mega-hertz  
N – número de indivíduos  
OR – *Odds Ratio*  
PCT – Aferida por plicômetro Cutânea Tricipital  
PCR – Proteína C-Reativa  
r – Coeficiente de correlação



R – Resistência

RM – Ressonância Magnética

ROC – *Receiver Operating Characteristic*

SUS – Sistema Único de Saúde

TC – Tomografia Computadorizada

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TN – Terapia Nutricional

TNF-alfa – Fator de Necrose Tumoral alfa

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UTI – Unidade de Terapia Intensiva

US – Ultrassonografia

Xc – Reactância

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	19
1.2 OBJETIVOS	22
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	23
2.1 DOENÇAS DO SISTEMA DIGESTÓRIO E DESNUTRIÇÃO HOSPITALAR	23
2.2 INANIÇÃO, DOENÇAS, INFLAMAÇÃO E ENVELHECIMENTO: IMPLICAÇÕES NA ALTERAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL	25
2.2.1 Desnutrição e inflamação	25
2.2.2 Caquexia	27
2.2.3 Sarcopenia	28
2.3 COMPOSIÇÃO CORPORAL: TECIDO MUSCULAR ESQUELÉTICO	29
2.3.1 Desnutrição, sarcopenia, caquexia e outros processos catabólicos: implicações no tecido muscular esquelético	32
2.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E DE DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL	33
2.4.1 Avaliação Subjetiva Global	34
2.4.2 Exames laboratoriais	34
2.4.3 Antropometria	35
2.4.4 Dinamometria	36
2.4.5 Impedância Bioelétrica	37
2.4.6 Exames de imagem	38
2.4.6.1 Ultrassonografia	39
2.4.7 Musculatura esquelética do músculo adutor do polegar	41
<b>3 CASUÍSTICA E MÉTODOS</b>	45
3.1 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL	47
3.1.1 Avaliação clínica e nutricional subjetiva	47
3.1.2 Marcadores bioquímicos	48
3.1.3 Avaliação antropométrica	48
3.1.4 Avaliação do músculo esquelético adutor do polegar por método de imagem	52
3.1.5 Avaliação da capacidade funcional	55
3.1.6 Integridade celular estimada por impedância bioelétrica	56
3.2 AVALIAÇÃO DE RISCO CIRÚRGICO	57
3.3 COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS	57

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	59
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>61</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>81</b>
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>104</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>105</b>
<b>APÊNDICE 1 .....</b>	<b>123</b>
<b>APÊNDICE 2.....</b>	<b>124</b>
<b>APÊNDICE 3.....</b>	<b>127</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>130</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Inúmeras doenças, em particular as que acometem o sistema digestório e as neoplasias, podem levar a alterações nutricionais. Outros fatores de risco para desnutrição relacionam-se à associação de múltiplas doenças, entre elas as crônicas não transmissíveis, presença de infecções e inflamação, idade superior a 60 anos e os determinantes sociais, como as condições socioeconômicas, o acesso a serviço de saúde e à alimentação quantitativa e qualitativamente adequada (WAITZBERG, CAIAFFA & CORREIA, 2001; CORREIA & WAITZBERG, 2003a; CORREIA & WAITZBERG, 2003b; SCHIESSER *et al.*, 2008; LEANDRO-MERHI, 2009; JANSEN, 2010; BREILH, 2010).

O direito à saúde e à alimentação adequada é assegurado na Constituição Federal brasileira. Contudo, as políticas públicas que promovem a identificação de adultos e idosos com risco nutricional e desnutridos são insuficientes, tanto na atenção básica quanto na especializada, o que dificulta a identificação do motivo da alteração nutricional, bem como, retarda a indicação e início do seu tratamento (BRASIL, 1988; BRASIL, 2006; ELIA, RUSSEL & STRATTON, 2010; BRASIL, 2010). Na América Latina e no Brasil, aproximadamente, 50% dos indivíduos admitidos em hospitais do sistema público de saúde apresentam algum grau de desnutrição (WAITZBERG, CAIAFFA & CORREIA, 2001; CORREIA & CAMPOS, 2003).

A desnutrição pode comprometer a resposta terapêutica ao tratamento médico, interfere no desfecho clínico, eleva o risco de complicações e mortalidade, bem como, os custos referentes aos cuidados em saúde (WAITZBERG, CAIAFFA & CORREIA, 2001; CORREIA & WAITZBERG, 2003b; ELIA, 2003; LÖSER, 2010; TAPPENDEN, 2013; FREIJER *et al.*, 2014). Os procedimentos cirúrgicos eletivos de médio e de grande porte são indicados para o tratamento de inúmeras doenças, incluindo as do sistema digestório. A gravidade da doença, da exacerbação do estado inflamatório e do trauma cirúrgico influenciam no grau de estresse metabólico e de catabolismo, que podem alterar as necessidades nutricionais e acarretar em maior risco cirúrgico intra e pós-operatório (LOWRY & PEREZ, 2006; MOONESINGHE, MYTHEN & GROCOTT, 2011; KÜPER *et al.*, 2014 JENSEN *et al.*, 2010; BLACKBURN, 2011).

A idade, a condição clínica e o estado inflamatório interferem na condição nutricional, composição corporal e capacidade funcional (JENSEN *et al.*, 2009; 2010; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; WHITE *et al.*, 2012). A desnutrição associada ao câncer e à inflamação sistêmica é denominada caquexia. O estado inflamatório sistêmico pode induzir à sarcopenia (THOMAS, 2007; FEARON, 2012; HÉBUTERNE *et al.*, 2014; PAWELEC, GOLDECK & DERHOVANESSIAN, 2014), que consiste na redução da força e da quantidade de músculos esqueléticos em toda a extensão corporal durante o envelhecimento. A sarcopenia ocorre com intensidades variadas e devido a diferentes fatores, não apresentando associação direta com doença maligna (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; VAN KAN *et al.*, 2011; VON HAEHLING, MOLEY & ANKER, 2012).

A identificação do risco de desnutrir e da desnutrição aguda ou crônica, bem como, sua associação com inflamação, permite intervenção nutricional adequada às demandas metabólicas, capaz de prevenir, interromper ou reverter o estado nutricional comprometido (WAITZBERG & CORREIA, 2003; BRAGAGNOLO *et al.*, 2009; JANSEN *et al.*, 2009; JENSEN *et al.*, 2010; WHITE *et al.*, 2012). O estado catabólico manejado inadequadamente pode resultar em piora da depleção do estado nutricional, bem como, insuficiências e falência de órgãos e, conseqüentemente, levar ao óbito (LOWRY & PEREZ, 2006; WEIMANN *et al.*, 2006; BLACKBURN, 2011; WAITZBERG, RAVACCI & RASLAN, 2011).

O diagnóstico do estado nutricional é realizado por meio de conjunto de diferentes parâmetros. Os métodos incluem avaliação clínica e dietética, da antropometria e composição corporal, da capacidade funcional e de marcadores bioquímicos (BRAGAGNOLO *et al.*, 2009; HAVERKORT *et al.*, 2012; GARCIA *et al.*, 2013). Constantemente, cientistas têm buscado novos métodos capazes de diagnosticar alterações no estado nutricional com maior acurácia, bem como, detectar mudanças em músculos esqueléticos associados à desnutrição, sarcopenia e caquexia (LAMEU, 2004a; 2004b; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; FEARON, 2012).

Nesse sentido, a medida da espessura do Músculo Adutor do Polegar (EMAP) por meio de aplicação do plicômetro tem sido empregada para estimar a musculatura esquelética e mostra-se com as vantagens de ser um método rápido, simples, não invasivo e direto (LAMEU, 2004a; 2004b; BUDZIARECK, DUARTE & BARBOSA-SILVA, 2008; DOCK-NASCIMENTO, 2009). Tecnologias podem ser

aplicadas para estimar a composição corporal diretamente, como os métodos de obtenção de imagem, entre eles a ecografia ou ultrassonografia (US). A US apresenta alta reprodutibilidade e validade para verificar espessura, área e tamanho de várias estruturas musculares corpóreas (CAMPBELL *et al.*, 1995; DUPONT *et al.*, 2001; MIYATANI *et al.*, 2004; REID *et al.*, 2004; HIDES *et al.*, 2006; LEE *et al.*, 2007; O'SULLIVAN *et al.*, 2008; ENGLISH *et al.*, 2012; FUKUMOTO *et al.*, 2012a). Sugere-se que a EMAP aferida por US pode auxiliar na determinação do estado nutricional em conjunto com demais parâmetros de avaliação.

Portanto, a desnutrição e a inflamação exacerbada influenciam negativamente a evolução e os desfechos pós-operatórios de pacientes submetido à cirurgia do sistema digestório. A identificação precoce e acurada de alterações no estado nutricional e de composição corporal, bem como, sua associação com envelhecimento e doenças malignas, é importante devido à sua interferência na prescrição e na eficácia da Terapia Nutricional (TN) peri-operatória. Assim, a acurácia dos métodos de avaliação nutricional e de identificação de alterações fisiológicas e metabólicas faz-se necessária. Os exames de imagem são métodos com potencial adequado para estimar diretamente a composição muscular, por aferir o tamanho e espessura de músculos esqueléticos localizados em diferentes sítios corporais. Não foram encontrados estudos prévios que analisem a EMAP de indivíduos hospitalizados submetidos à cirurgia eletiva de médio e grande porte do sistema digestório por meio de US, bem como, sua associação com desfechos pós-operatórios.

## 1.2 OBJETIVOS

- Comparar a espessura do músculo adutor do polegar aferida por plicômetro com a espessura do músculo adutor do polegar avaliada por ultrassonografia.
- Investigar se a espessura do músculo adutor do polegar pode ser utilizada como parâmetro de avaliação do estado nutricional de pacientes cirúrgicos e sua associação com outros parâmetros antropométricos, bioquímicos, funcionais e ângulo de fase.
- Verificar se a espessura do músculo adutor do polegar, a força de preensão palmar e o ângulo de fase são confiáveis como preditores de desfechos pós-operatórios em cirurgias eletivas de médio e grande porte do sistema digestório.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 DOENÇAS DO SISTEMA DIGESTÓRIO E DESNUTRIÇÃO HOSPITALAR

A desnutrição pode ser considerada problema de saúde pública, sobretudo, devido sua alta prevalência, tanto na comunidade como no ambiente hospitalar, e causa sobrecarga aos gastos em saúde. Apesar de inúmeros métodos e técnicas desenvolvidas para detectá-la, seu diagnóstico persiste como um desafio para profissionais que atuam nos cuidados à saúde, visto que a equipe interdisciplinar é, na maioria das vezes, incapaz de reconhecer ou identificar a desnutrição. Portanto, seu tratamento permanece negligenciado em todos os pontos de atenção à saúde. Na atenção especializada em hospitais, é frequente a manifestação de desnutrição iatrogênica, devido às alterações no estado nutricional durante a internação (BRAUNSCHWEIG, GOMEZ & SHEEAN, 2000; WAITZBERG, CAIAFFA & CORREIA, 2001; CORREIA & WAITZBERG, 2003a; CORREIA & WAITZBERG, 2003b; CORREIA & CAMPOS, 2003; LEANDRO-MERHI, 2009; ELIA, RUSSELL & STRATTON, 2010).

A prevalência de desnutrição hospitalar é alta em países desenvolvidos (ELIA, RUSSELL & STRATTON, 2010; CORKINS *et al.*, 2014) e em desenvolvimento (WAITZBERG, CAIAFFA & CORREIA, 2001; CORREIA & WAITZBERG, 2003b). Na América Latina e no Brasil, 30 a 50% dos indivíduos admitidos em hospitais públicos são desnutridos. A alteração do estado nutricional manifesta-se tanto em indivíduos em tratamento clínico quanto naqueles submetidos a procedimentos cirúrgicos, sobretudo, idosos, com doenças malignas e do trato gastrointestinal e órgãos anexos (WAITZBERG, CAIAFFA & CORREIA, 2001; CORREIA & WAITZBERG, 2003a; CORREIA & WAITZBERG, 2003b; CORREIA & CAMPOS, 2003).

O sistema digestório inicia-se na boca, tem continuidade no esôfago, estômago, intestino delgado, constituído por duodeno, jejuno e íleo, e intestino grosso, subdividido em cólon ascendente, transverso, descendente e sigmóide, ceco, finalizando no reto e ânus. Órgãos anexos, como o fígado, vesícula biliar e pâncreas, complementam esse sistema, que é responsável por fornecer ao organismo suprimento contínuo de água, eletrólitos e nutrientes. A partir de seu



funcionamento adequado, o tubo digestório promove movimentos peristálticos que conduzem os alimentos ao longo de seu trajeto. A presença do bolo alimentar estimula a secreção de muco e de enzimas e sucos digestivos, que permitem, respectivamente, a proteção do trato gastrointestinal e hidrólise dos nutrientes, para posterior absorção nas vilosidades do intestino. Para isso, faz-se necessária, também, a regulação hormonal e dos sinais provenientes do sistema nervoso (GUYTON & HALL, 2006; WILLIAMS *et al.*, 2007).

Portanto, a desregulação do funcionamento do sistema digestório, a qual pode ocorrer devido a inúmeros distúrbios e doenças, compromete a adequada digestão e absorção dos alimentos e nutrientes, bem como, pode acarretar em alterações metabólicas, e, conseqüentemente, induzir a dano ao estado nutricional. Os tratamentos indicados para os diversos agravos que acometem o trato gastrointestinal e órgãos anexos variam entre clínicos e cirúrgicos. A necessidade de procedimento cirúrgico pode atingir um a cada seis indivíduos com doenças no sistema digestório, malignas ou benignas. De acordo com dados do DATASUS, em 2011 e em 2012 foram realizadas, respectivamente, 10.688 e 9.902 cirurgias do aparelho digestivo, órgãos anexos e parede abdominal em Curitiba, PR. Assim, os doentes no pré e no pós-operatório, sobretudo, por doenças graves e malignas no sistema digestório, podem apresentar desnutrição (WILLIAMS *et al.*, 2007; WHITE *et al.*, 2012; HEALY *et al.*, 2014; DATASUS, 2014).

Os doentes no pré e no pós-operatório, sobretudo, por doenças graves e malignas no sistema digestório, podem apresentar desnutrição (WHITE *et al.*, 2012; HEALY *et al.*, 2014). Nesse contexto, a desnutrição pode ser conceituada como o esgotamento contínuo das reservas nutricionais por ingestão de nutrientes em quantidade inadequada para atender às necessidades metabólicas diárias e à elevação dos requerimentos energéticos e nutricionais, ou devido a prejuízos do funcionamento normal do organismo, sobretudo, absorção, transporte e utilização dos nutrientes, que impedem a manutenção ou o reparo dos tecidos corporais (ELIA, 2003; STRATTON, 2003; ALMEIDA, 2008; CORREIA & WAITZBERG, 2003b; JENSEN, *et al.*, 2010; WHITE *et al.*, 2012; HEALY *et al.*, 2014).

## 2.2 INANIÇÃO, DOENÇAS, INFLAMAÇÃO E ENVELHECIMENTO: IMPLICAÇÕES NA ALTERAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

A redução da ingestão alimentar, o hipermetabolismo e o hipercatabolismo, com a consequente inadequação às necessidades nutricionais, bem como, a má assimilação da energia e nutrientes provenientes dos alimentos, devido ao funcionamento inadequado do sistema digestório, podem induzir à alteração do estado nutricional, com redução de peso, de massa celular corporal e de capacidade funcional, nos níveis molecular, fisiológico e motor. A classificação da desnutrição depende do conjunto de elementos que levaram à mudança da condição nutricional, principalmente, a presença de inflamação (JENSEN *et al.*, 2009; 2010; WHITE *et al.*, 2012).

Assim, para a ausência de componente inflamatório e redução crônica da ingestão alimentar, denomina-se desnutrição associada à inanição, que leva a redução de massa magra e adiposa. Por outro lado, na desnutrição associada à doença, injúria ou trauma frequentemente há componente inflamatório. Sua condição patofisiológica consiste na combinação de níveis variáveis de subnutrição ou sobrenutrição, somadas à inflamação aguda ou crônica, que leva à alteração da composição corporal, sobretudo, o catabolismo da musculatura esquelética, e à redução das funções biológicas. Na presença de inflamação crônica leve à moderada, denomina-se desnutrição crônica associada à doença, e na inflamação aguda e grave, o termo recomendado é desnutrição associada à doença aguda ou injúria/trauma (THOMAS, 2007; JENSEN *et al.*, 2009; 2010; WHITE *et al.*, 2012).

### 2.2.1 Desnutrição e inflamação

O processo inflamatório é componente essencial da defesa imunológica e geralmente é agudo e autolimitado, sendo desencadeado por uma complexa sequência de eventos, que pode derivar de inúmeros estímulos, como de patógenos, agentes mecânicos (traumas), químicos nocivos e resposta autoimune. A cascata de

eventos clássica da inflamação inclui rubor, calor, dor e edema, sendo que é concomitante ao aumento do calibre da microcirculação, da permeabilidade vascular, do recrutamento de leucócitos e da liberação de mediadores de inflamação, como as citocinas. Contudo, na presença de doenças, a resposta inflamatória não é controlada e pode levar à disfunção orgânica. Assim, em algumas doenças crônicas, há identificação do evento desencadeante, entretanto, os mediadores inflamatórios são constantemente liberados e causam destruição tissular autócrina e parácrina, levando à condição inflamatória sistêmica (FIRESTEIN, 2005; PAWELEC, GOLDECK & DERHOVANESEAN, 2014).

As citocinas inflamatórias, como algumas interleucinas, principalmente, 1 e 6, e o Fator de Necrose Tumoral alfa (TNF-alfa), são mediadores primários que ativam o sistema imunológico e, entre seus efeitos, está o aumento da expressão de enzimas que degradam a matriz extracelular, como as proteases, e a indução da síntese de mediadores de inflamação. A maioria dos idosos apresenta níveis elevados de interleucina-6, TNF-alfa e outros mediadores inflamatórios, como a Proteína C-Reativa (PCR). A inflamação sistêmica pode induzir à carcinogênese, sarcopenia, neurodegeneração, entre outras doenças crônicas, e está associada a fenótipos não saudáveis durante o envelhecimento, devido à geração de radicais livres, que ativam os processos de destruição de células e órgãos. Sugere-se, portanto, que há desequilíbrio na regulação do sistema autoimune e o acúmulo de células senescentes, as quais são ricas em fatores pró-inflamatórios (FIRESTEIN, 2005; PRASAD, SUNG & AGGARWAL, 2012; PAWELEC, GOLDECK & DERHOVANESEAN, 2014).

Assim, a maioria das condições crônicas possui componente inflamatório, que progride com a gravidade da doença, mas, afeta o doente durante anos. A inflamação leva à inapetência, pois, as citocinas pró-inflamatórias agem no hipotálamo e causam desequilíbrio entre reguladores orexígenos e anorexígenos, e consequente, redução da ingestão alimentar. Além disso, a inflamação altera o metabolismo e aumenta o gasto energético, bem como, eleva a secreção de nitrogênio, devido ao maior catabolismo muscular. Portanto, faz-se necessário conhecer a origem, a gravidade e a natureza da inflamação, se é autolimitada e transitória ou se é crônica (THOMAS, 2007; JENSEN *et al.*, 2010).

Nesse sentido, existem duas condições nutricionais e de composição corporal que possuem características inflamatórias e necessitam de distinção entre si: a sarcopenia e a caquexia. A sarcopenia parece associar-se ao envelhecimento e apresenta-se com inflamação crônica subclínica, enquanto que a caquexia está diretamente relacionada à presença de doença de base, como câncer. Assim, indivíduos com sarcopenia apresentam maior risco de desenvolver caquexia e a maioria dos caquéticos são sarcopênicos. Por outro lado, a maior parte dos indivíduos com sarcopenia não apresenta caquexia (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; VAN KAN *et al.*, 2011).

### 2.2.2 Caquexia

A palavra caquexia deriva do grego “kakos”+“hexis” e significa condição pobre. A caquexia do câncer é uma síndrome multifatorial aguda ou crônica e afeta, aproximadamente, 50% dos doentes. Assim, a perda de peso não intencional é comum em indivíduos com doença maligna e caracteriza-se pela redução de massa muscular progressiva, frequentemente acompanhada de diminuição do tecido adiposo, e pela presença de inflamação. Nos caquéticos, há redução de quantidade semelhante de tecido adiposo e de massa livre de gordura, a qual é composta, principalmente, de músculo esquelético, com relativa preservação de proteínas viscerais. As anormalidades metabólicas são relacionadas com mediadores inflamatórios humorais, como as citocinas, e o tumor, os quais podem levar à inflamação sistêmica. Os balanços proteico e energético negativos são causados pela anorexia, e consequente redução da ingestão alimentar, e devido ao metabolismo anormal de carboidratos, lipídios e proteínas, bem como, aumento do catabolismo (THOMAS, 2007; AUGUST *et al.*, 2009; ARGILÉS, *et al.*, 2010; FEARON, 2012; HÉBUTERNE *et al.*, 2014; MARIAN & AUGUST, 2014).

A caquexia pode ser dividida em três fases, a pré-caquexia, caquexia e a caquexia refratária, e sua progressão depende do tipo de câncer e do seu estadiamento, grau de inflamação, da ingestão alimentar e da resposta ao tratamento anti-câncer. Os fatores genéticos também contribuem para o surgimento

e gravidade da caquexia, relacionados, sobretudo, a produção de citocinas pró-inflamatórias. O impacto clínico da caquexia são danos na capacidade funcional, fragilidade, dificuldade de realizar as atividades de vida diárias e o impacto na qualidade e na duração de vida (FEARON, 2012).

### 2.2.3 Sarcopenia

Inúmeras características utilizadas para diagnosticar desnutrição podem estar presentes em indivíduos que não possuem alteração no estado nutricional, como os idosos sarcopênicos, sobretudo, aqueles com idade acima dos 80 anos. O envelhecimento frequentemente leva à redução da ingestão alimentar e a alterações na composição corporal, como em músculos, tecido adiposo e ossos (THOMAS, 2007; WHITE *et al.*, 2012; ILICH *et al.*, 2014).

O termo sarcopenia foi sugerido por Irving Rosenberg, no final do século XX, contudo, as mudanças na composição corporal que ocorrem com a senescência e a senilidade já haviam sido documentadas anteriormente. O termo é derivado do grego "sarx"+"penia" e significa "perda de carne" e é considerado fenômeno geriátrico sistêmico que ocorre progressivamente em toda a musculatura esquelética, com variações na extensão, intensidade e velocidade, dependentes da região corporal. O sarcopênico possui quantidades subnormais de massa muscular esquelética, associada à redução de força muscular e funcionalidade durante o avançar da idade devido ao acúmulo de tecido adiposo e a expansão do espaço extracelular, o qual inclui aumento de fluidos e de tecido conectivo, induzido pela atrofia dos músculos esqueléticos. Além disso, a inflamação crônica subclínica pode estar associada às limitações funcionais, devido à menor síntese proteica muscular e efeitos catabólico (THOMAS, 2007; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; VAN KAN *et al.*, 2011; VON HAEHLING, MOLEY & ANKER, 2012; ILICH *et al.*, 2014; HEYMSFIELD *et al.*, 2014).

O declínio da massa muscular esquelética e sua função são associados a inúmeros fatores, entre os quais estão as doenças crônicas e os tratamentos medicamentosos. Portanto, pode-se classificar a sarcopenia em primária, quando

relacionada exclusivamente ao envelhecimento, e em secundária, quando possui outros componentes associados à idade. Assim, a sarcopenia secundária se associa com inatividade física ou dificuldade para deambular e incapacidade funcional, doença inflamatória, maligna ou endócrina e falência de órgãos, processo neurodegenerativo, ingestão e absorção inadequada de nutrientes devido a doenças do sistema digestório e medicamentos que levam à anorexia, alterações na expressão genética e redução da taxa de metabolismo basal (THOMAS, 2007; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010).

Diferentes estadiamentos podem ser conferidos à sarcopenia. A pré-sarcopenia é caracterizada por redução exclusiva da quantidade de massa muscular, enquanto que a sarcopenia associa-se com perda de músculo, força (diapenia) ou desempenho, e a sarcopenia grave refere-se à quantidade de músculo, força e desempenho diminuídos (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; MURPHY, *et al.*, 2014). Portanto, os mecanismos que envolvem a sarcopenia apresentam componentes funcionais e estruturais, que devem ser avaliados em conjunto com a composição do músculo esquelético (HEYMSFIELD *et al.*, 2014).

### 2.3 COMPOSIÇÃO CORPORAL: TECIDO MUSCULAR ESQUELÉTICO

No início do século XX, considerava-se que a massa corporal total era composta do peso derivado do esqueleto ósseo, da pele em adição ao tecido adiposo subcutâneo, dos músculos esqueléticos e do peso remanescente, que era proveniente das demais estruturas e fluidos. Em 1992, foi descrito o modelo de composição corporal aceito hoje, formado por cinco áreas interconectadas, as quais correspondem aos níveis elementares, moleculares, celulares, tecidual-orgânico e total. A aferição do tecido muscular esquelético, parte constituinte da fração tecidual-orgânica, pode incluir, além das fibras musculares esqueléticas, os nervos, vasos sanguíneos, células progenitoras, tecido conectivo, tendões e tecido adiposo intramuscular (HEYMSFIELD *et al.*, 2014).

Aproximadamente 40% do peso corporal total são compostos por músculos esqueléticos e 10% por musculatura lisa e cardíaca. Os músculos esqueléticos são

longos e cilíndricos, multinucleados, densamente estriados e formados por numerosas fibras, as quais são divididas em subunidades menores e se estendem por todo comprimento muscular ou, em minoria, são inervadas por terminação nervosa única, localizada no centro da fibra. As fibras musculares são envolvidas pelo sarcolema e dispostas em feixes, para formar a fáscia profunda composta de fibras musculares e tecido conectivo denso. O sarcolema contém colágeno e se une, em suas extremidades, com fibras tendinosas para compor o tendão muscular, o qual se insere no osso e produz movimentos nas articulações, frequentemente acompanhado de outros músculos esqueléticos, e que depende do potencial de contração e relaxamento (COHEN & VOOD, 2000; THIBODEAU & PATTON, 2002; GUYTON & HALL, 2006).

A contração do músculo esquelético, por sua vez, é voluntária e é necessário estímulo nervoso, com geração de potencial de ação por meio de neurotransmissor na junção neuromuscular e da translocação iônica entre o extra e intracelular. Os filamentos de actina e de miosina compõem as miofibrilas, que estão suspensas no sarcoplasma e envoltas por líquido com grande quantidade de eletrólitos, enzimas, mitocôndrias e o retículo sarcoplasmático, elementos fundamentais para a contração. Nas extremidades dos filamentos de actina estão presos os discos Z, a partir dos quais, os filamentos se estendem e se interdigitam com os filamentos de miosina, bem como, fixa as miofibrilas entre si. A região de uma miofibrila localizada entre duas linhas Z é denominada de sarcômero. Durante a contração e o relaxamento muscular há o reposicionamento da actina, miosina e discos Z, pois, a contração é causada por mecanismo de deslizamento dos filamentos actínicos dependente de energia na forma de trifosfato de adenosina (ATP), produzido pelas mitocôndrias (COHEN & VOOD, 2000; GUYTON & HALL, 2006).

A estrutura das fibras musculares depende de fatores fisiológicos, como a velocidade para contração, associada com o desenvolvimento do retículo sarcoplasmático, a resistência à fadiga, relacionada com o conteúdo de mitocôndrias e a espessura dos discos Z, enzimas metabólicas, como as glicolíticas e as proteínas que atuam na atividade mitocondrial e produção de ATP, o fluxo iônico transmembrana e a sinalização intracelular de cálcio. Portanto, as fibras musculares são classificadas como de contração lenta (tipo 1) ou de contração rápida (tipo 2), predominantes nos membros superiores (SCHIAFFINO & REGGIANI, 2011).

Outros fatores que afetam a musculatura são o gênero e a idade. A diferença entre homens e mulheres na composição da massa muscular esquelética depende do nível de testosterona, que aumenta no sexo masculino após a puberdade e leva à hipertrofia das fibras tipo 2, por isso, os homens frequentemente apresentam maior espessura muscular. Existe, também, variação na composição da musculatura esquelética entre os indivíduos de mesmo sexo e idade e entre os diferentes segmentos corporais, devido a fatores genéticos e às células satélites, que dão origem às demais estruturas celulares durante a embriogênese. O avanço da idade reduz a quantidade de fibras do tipo 2 devido às alterações neurogênicas que induzem à denervação dessas fibras, somado à sua diminuição da produção de ATP mitocondrial (STOKES, RANKIN & NEWHAM, 2005; SCHIAFFINO & REGGIANI, 2011).

Assim, tanto os homens quanto as mulheres apresentaram redução de músculos esqueléticos a partir dos 30 anos de idade, com regressão acentuada após os 45-50 anos, sobretudo para o sexo masculino, devido a fatores hormonais e genéticos. Após os 45 anos de idade, ocorrem, também, diminuição da capacidade de contração muscular, de massa celular, isometria e isocinética, observada na força reduzida. A redução muscular esquelética é mais significativa na parte inferior do corpo para ambos os sexos comparada à superior (JANSSEN *et al.*, 2000; THOMAS, 2007).

A quantificação da massa muscular esquelética e a determinação de sua composição *in vivo* têm se mostrado mais difícil quando comparado às demais estruturas corporais, como tecidos adiposo e ósseo e, nos últimos duzentos anos, a ciência aprimorou as técnicas para sua avaliação. O primeiro método capaz de quantificar os músculos esqueléticos foi desenvolvido em 1835 por Michel-Éugène Chevreul, que identificou a creatina em extratos musculares. Duas décadas depois, foi estabelecido o coeficiente de creatinina como método sensível para aferir indiretamente a massa corporal por meio da excreção urinária de creatinina. Apenas em 1970, foi sugerida equação para estimativa da massa muscular esquelética calculada por meio da excreção urinária de creatina e sua retenção no músculo esquelético. Em humanos, a confirmação da relação entre a creatinina urinária e o tecido muscular esquelético ocorreu posteriormente, por meio de exames de imagem (HEYMSFIELD *et al.*, 2014).



### 2.3.1 Desnutrição, sarcopenia, caquexia e outros processos catabólicos: implicações no tecido muscular esquelético

A sarcopenia e a caquexia compartilham do mesmo fenótipo, representado pela relativa redução da quantidade e da função do músculo esquelético, bem como, da alteração na sua composição. Grande parte da massa livre de gordura é composta por musculatura esquelética, que, em indivíduos sarcopênicos e caquéticos, devido à alteração do balanço energético e proteico e à inflamação, pode sofrer mudança na sua estrutura (VAN KAN *et al.*, 2011; FEARON, 2012; HEYMSFIELD *et al.*, 2014).

Assim, o acúmulo de tecido adiposo e a atrofia muscular esquelética derivada da sarcopenia e da caquexia induzem a expansão do espaço extracelular, o qual inclui aumento de fluidos e de tecido conectivo com perda de fibras musculares, sobretudo as do tipo 2, e consequente redução da funcionalidade (VAN KAN *et al.*, 2011; HEYMSFIELD *et al.*, 2014). No processo catabólico, também é observada redução progressiva de proteína tecidual, alteração do volume extracelular, além de hiperglicemia e aumento da oxidação de lipídios. Alguns fatores influenciam o catabolismo e determinam sua gravidade, como a doença, a extensão da lesão, a presença de infecção, de inflamação e de desnutrição (LOWRY & PEREZ, 2006; BLACKBURN, 2011).

Na desnutrição, por sua vez, a redução ponderal intensa apresenta-se como a associação entre a atrofia muscular e o aumento da lipólise, que parece potencializar a perda de tecido muscular esquelético. As alterações macroscópicas dos músculos esqueléticos referem-se à redução de sua massa total e da infiltração de gordura entre as fibras musculares. Em nível microscópico, observa-se diminuição do diâmetro das fibras e perda de fibras tipo 2. A quantidade e o tamanho de gotículas lipídicas infiltradas no interior das células musculares podem aumentar independentemente da perda de peso e de gordura em outras regiões do corpo, sendo fonte de energia para as mitocôndrias (THOMAS, 2007; ARGILÉS, *et al.*, 2010; VAN KAN *et al.*, 2011; FEARON, 2012).

Não apenas a doença e o envelhecimento levam a alterações da estrutura muscular, mas, também, a exacerbação do estado catabólico é causada pelo trauma

cirúrgico, que induz à resposta neuroendócrina e imunológica. O estresse metabólico elevado acarreta em maior gasto energético, aumento do consumo de oxigênio, hipertermia, leucocitose e elevação do lactato. Assim, a lesão epitelial decorrente da cirurgia contribui para o hipercatabolismo e morte celular e estado catabólico manejado inadequadamente pode resultar em insuficiências e falência de órgãos (LOWRY & PEREZ, 2006; BLACKBURN, 2011).

Portanto, faz-se necessária a distinção entre tecido adiposo e massa muscular esquelética livre de gordura, bem como, realizar sua determinação em termos de volume corporal total e regional. Exames de imagem utilizando-se aparelhos de Ressonância Magnética (RM), Tomografia Computadorizada (TC), Absortometria Radiológica de Dupla Energia (DXA) e Ecografia ou US possibilitam avaliar o tamanho e a espessura muscular e a presença de tecido adiposo intramuscular (HEYMSFIELD *et al.*, 2014).

## 2.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E DE DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Existem diferentes técnicas e métodos capazes de estimar o estado nutricional, os quais variam desde triagens nutricionais a métodos de avaliação de maior complexidade. Portanto, a avaliação nutricional inclui a verificação da composição corporal e da antropometria, associada à avaliação subjetiva, história clínica, parâmetros dietéticos, capacidade funcional e exames físico, bioquímico e imunológico. Tanto a precisão e a exatidão quanto a detecção precoce do risco de desnutrir e de desnutrição, bem como, de mudanças nas estruturas do corpo, são importantes para que sejam iniciadas ações terapêuticas que possam prevenir maiores danos à saúde ou revertê-los (WAITZBERG & CORREIA, 2003; GARCIA *et al.*, 2013).

Assim, recomenda-se que a avaliação do estado nutricional seja realizada em todos os indivíduos admitidos na Atenção Especializada Hospitalar com indicação de tratamento cirúrgico, sobretudo, devido a doenças do sistema digestório. Os métodos e parâmetros utilizados na avaliação nutricional, por sua vez, devem ser

capazes de identificar desfechos clínicos ou prognóstico e, ao mesmo tempo, apresentar baixo custo e realização rápida por diferentes profissionais capacitados da área da saúde (BALDWIN e PARSONS, 2004; WEIMANN *et al.*, 2006; WAITZBERG, 2013).

#### 2.4.1 Avaliação Subjetiva Global

Entre os métodos subjetivos de avaliação do estado nutricional, destaca-se a Avaliação Subjetiva Global (ASG) (*Subjective Global Assessment* - SGA), utilizada para verificar a condição de nutrição em pacientes hospitalizados e candidatos a procedimentos cirúrgicos. Sua validade e reprodutibilidade são comprovadas, sendo considerada indicador de morbidade associada ao estado nutricional. Esse método de avaliação proporciona integração entre de dados clínicos, físicos, como histórico de perda de peso, alteração na ingestão alimentar, sintomas gastrointestinais, capacidade funcional ou nível de energia do paciente, exame físico com análise de perda de tecido adiposo subcutâneo e tecido muscular e presença de edema ou ascite, e estresse metabólico decorrente da doença (DETSKY *et al.*, 1987; PORBÉN, 2008). A ASG é capaz de verificar o estado de funcionalidade do organismo como complemento à condição clínica, contudo, não é indicada para verificar a resposta à intervenção nutricional em curto período (BARBOSA-SILVA e BARROS, 2006). Por ser uma avaliação subjetiva, a ASG não considera os parâmetros bioquímicos, porém, alguns exames laboratoriais podem ser utilizados como indicadores de estado nutricional, bem como, de fatores que afetam a condição de nutrição (WAITZBERG & CORREIA, 2003; JENSEN *et al.*, 2010).

#### 2.4.2 Exames laboratoriais

As proteínas hepáticas, entre elas a albumina sérica, são marcadores tanto da condição nutricional, devido à ausência de nutrientes necessários à produção no fígado de proteínas viscerais durante a desnutrição, quanto de inflamação. Além

disso, as medidas de imunocompetência, como a Contagem Total de Linfócitos (CTL), também podem ser utilizadas e são capazes de prever mortalidade, complicações pós-operatórias e tempo de hospitalização. De modo complementar, a PCR, uma proteína de fase aguda, reflete a presença e a intensidade do processo inflamatório e pode ser utilizada como marcador de inflamação, sendo que há aumento nos seus valores séricos em detrimento da redução dos valores de outras proteínas plasmáticas, como a albumina. Portanto, considerando que a inflamação é aspecto importante no diagnóstico nutricional, o reconhecimento do processo inflamatório, bem como, sua gravidade, se é aguda ou crônica e suas variações no curso da doença, são importantes devido à sua associação com morbididades, complicações, composição corporal e integridade das membranas celulares (GABAY & KUSHNER, 1999; WAITZBERG & CORREIA, 2003; BISTRAN, 2007; JENSEN *et al.*, 2010; STOBÄUS *et al.*, 2011; WHITE *et al.*, 2012).

#### 2.4.3 Antropometria

Apesar de as proteínas séricas permitirem estimar reservas nutricionais, estado inflamatório e composição corporal, outros métodos, diretos e indiretos, estão disponíveis para a avaliação de tecido adiposo e muscular. Um dos métodos indicados é a antropometria, capaz de verificar indiretamente a composição corporal, sendo útil, sobretudo, à beira do leito hospitalar. Os métodos indiretos de estimativa da composição corporal devem ser utilizados em associação com outros parâmetros de avaliação do estado nutricional, devido à necessidade de utilização de equações para estimar reserva de gordura e músculo e comparação com valores de referência (BLACKBURN, 1977; FRISANCHO, 1981; BURR e PHILLIPS; 1984).

Entre os parâmetros antropométricos estão: peso usual, peso atual, percentual de perda de peso (%PP), Índice de Massa Corporal (IMC), com a necessidade de aferição da estatura para realização do cálculo do IMC. A perda de peso involuntária é considerada importante na avaliação da condição nutricional do indivíduo, sobretudo, em curto período de tempo (ANDERSON *et al.*, 2001). As reservas e a redução da massa muscular e de gordura subcutânea podem ser

verificadas por meio das circunferências corporais, como a circunferência do braço (CB) e a circunferência muscular do braço (CMB), pela área muscular do braço corrigida (AMBc) e por aferição das cutâneas por plicômetro, como a prega cutânea tricipital (PCT). É importante, ainda, examinar possível desequilíbrio hídrico, por meio de avaliação de edema localizado ou anasarca (BLACKBURN, 1977; FRISANCHO, 1981; BURR e PHILLIPS, 1984; FRISANCHO, 1990; WHO, 1995; LAMEU *et al.*, 2004a; WHO, 2005; WHITE *et al.*, 2012).

Diante das dificuldades em estabelecer padrão-ouro para avaliação nutricional e da composição corporal, bem como, da capacidade funcional, busca-se na inovação de técnicas e evolução tecnológica métodos para sua verificação, a fim de realizar o diagnóstico nutricional com maior exatidão e precisão. Entre os métodos propostos por estudos anteriores estão: dinamometria (DM), impedância bioelétrica (BIA) e EMAP por aferida com plicômetro (LAMEU, *et al.*, 2004a; DOCK-NASCIMENTO, 2009; CÔMODO, 2009; BUDZIARECK, DUARTE & BARBOSA-SILVA, 2008; SCHLÜSSEL, 2008).

#### 2.4.4 Dinamometria

A DM é capaz de verificar a força muscular voluntária, a qual é derivada da contração combinada da musculatura extrínseca e intrínseca da mão que leva à flexão das articulações. A desnutrição leva à atrofia das fibras de contração rápida e a degeneração da banda Z, que resulta em perda da capacidade contrátil, fadiga, alteração dos padrões de contração e relaxamento musculares, com consequente redução da função e força (KLIDJIAN *et al.*, 1980; LOPES *et al.*, 1982; LAURETANI *et al.*, 2003; BUDZIARECK, DUARTE & BARBOSA-SILVA, 2008; NORMAN *et al.*, 2011). Portanto, a força de preensão palmar (FPP) aferida pela DM parece ser instrumento útil de avaliação funcional e força muscular, sendo método simples, rápido, barato, eficaz e validado para verificar função muscular, sarcopenia e estado nutricional (SCHLÜSSEL, 2008; LAMEU *et al.*, 2004a; BUDZIARECK, DUARTE & BARBOSA-SILVA, 2008; DOCK-NASCIMENTO, 2009; WAITZBERG & CORREIA, 2003).

A função muscular representa, portanto, indicador dinâmico de massa muscular (NORMAN *et al.*, 2011). Por isso, as alterações funcionais e de força dos músculos são identificadas mais precocemente em indivíduos com comprometimento agudo do estado nutricional comparadas às mudanças da composição corporal isoladas, como as antropométricas e laboratoriais (JEEJEEBHOY, 2000; NORMAN *et al.*, 2011; FUKUMOTO *et al.*, 2012a).

#### 2.4.5 Impedância Bioelétrica

A BIA emprega tecnologia para estimar a composição corporal e foi primeiramente utilizada para aferir separadamente a resistência (R) e a reactância (Xc) de diferentes segmentos corporais, nas décadas de 1950 e 1960. As equações para estimar a massa muscular esquelética total foram desenvolvidas posteriormente, bem como, o emprego do ângulo de fase (AF) para avaliar a qualidade e a integridade celular. Entre as vantagens desse método, podem ser citadas: não invasivo, indolor, livre de radiação, rápido, seguro, de baixo custo e de simples realização (KYLE, 2004a,b; CÔMODO, 2009; HEYMSFIELD *et al.*, 2014).

A composição corporal é, portanto, verificada por meio de derivação estatística. A passagem de corrente elétrica pelo corpo permite mensurar a R e a Xc e, a partir desses valores, são calculados por meio de equações a impedância (Z), o AF, massa celular corpórea e a massa livre de gordura. Assim, a aferição da composição corporal por meio da BIA baseia-se na menor resistência à corrente elétrica apresentada pelos tecidos ricos em água e eletrólitos comparados aos tecidos com quantidade maior de gordura. O AF, por sua vez, reflete a capacitância da membrana celular, podendo ser utilizado como indicador de massa celular corpórea e integridade celular, sendo que valores baixos ou que diminuem com a evolução clínica têm sido demonstrados como importantes preditores do prognóstico e de depleção do estado nutricional em diversas situações clínicas. Outros fatores, como envelhecimento, maior percentual de tecido adiposo e albumina sérica reduzida, também estão associados a menores valores de AF. Além disso, mulheres apresentam AF inferior comparado aos homens (KYLE *et al.*, 2004a,b; BARBOSA-

SILVA *et al.*, 2005; CÔMODO, 2009; WAITZBERG & CORREIA, 2003; CÔMODO, 2009; STOBÄUS *et al.*, 2011; VAN KAN *et al.*, 2011; KYLE *et al.*, 2012).

Um dos limitantes da BIA é que sua acurácia depende de equações validadas para cada população específica, correlacionada com sexo, idade e grupo étnico e, por isso, é considerada o método com baixa acurácia. Porém, a estimativa do AF não sofre interferência desses fatores. Além disso, a BIA não afere qualidade e funcionalidade muscular, apenas volume de massa magra, assim como de gordura corporal (KYLE *et al.*, 2004a,b; CÔMODO, 2009; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; VAN KAN *et al.*, 2011).

#### 2.4.6 Exames de imagem

A utilização de técnicas de imagens para avaliação da composição corporal, sobretudo, muscular, iniciou-se na era moderna da medicina, no final do século XIX, sendo o método pioneiro os raios-X. A aplicação da TC, da RM e da DXA permitiu a verificação mais exata do tecido muscular esquelético segmentar, bem como, da sua funcionalidade, seu tamanho e seu formato, e da composição corporal total (HEYMSFIELD *et al.*, 2014).

Portanto, para avaliar a composição corporal diretamente, tecnologias podem ser aplicadas, como exames de obtenção de imagem por diferentes métodos, como a RM, TC, DXA e a US. Para verificar músculo esquelético, são considerados com maior acurácia, métodos com maior especificidade e que sofram menos influência de outros órgãos, sistemas e demais variáveis. A RM, o TC e o DXA são considerados padrão-ouro para avaliação massa muscular. A verificação de infiltrados intramusculares, como de gordura e de tecido conectivo, os quais detectam qualidade muscular, pode ser realizada por RM e TC, contudo, são métodos onerosos e que expõe o paciente à radiação. A RM permite, também, a avaliação de inflamação e fibrose musculares (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; VAN KAN *et al.*, 2011; VON HAEHLING, MOLEY & ANKER, 2012; ILICH *et al.*, 2014). A vantagem do DXA é a habilidade de isolar determinadas regiões corporais e avaliar separadamente seus componentes (HEYMSFIELD *et al.*, 2014).

Por outro lado, apesar de não ser considerada padrão-ouro, a US também apresenta inúmeras vantagens. A quantificação do tamanho, espessura e volume de diferentes músculos por meio desse método tem sido amplamente realizada em diversos setores, tanto para avaliação de indivíduos saudáveis, quanto para institucionalizados e doentes crônicos ou agudos, inclusive em terapia intensiva (GRUTHER *et al.*, 2008; VAN KAN *et al.*, 2011; ENGLISH *et al.*, 2012; FUKUMOTO *et al.* 2012a).

#### 2.4.6.1 Ultrassonografia

Os primeiros registros de análise da composição corporal por meio da US datam a década de 1960, quando foi aferido o tecido adiposo subcutâneo em substituição as pregas cutâneas e áreas transversais de massa muscular esquelética. A sonografia é uma técnica de obtenção de imagem da anatomia interna considerada não invasiva, segura, rápida, de baixo custo, comparado aos demais exames de imagem, e portátil, cuja vantagem principal é a não necessidade de exposição à radiação (LEE e FRANKEL, 2000; HIDES *et al.*, 2006; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; ENGLISH *et al.*, 2012; HEYMSFIELD *et al.*, 2014).

A captação das imagens produzidas por meio de ondas de alta frequência é realizada por meio do transdutor, posicionado sobre a pele após a aplicação de camada de gel aquoso. A frequência geralmente utilizada para exames de diagnóstico médico varia entre 2 e 10 MHz, que possuem maior penetração tecidual, contudo, menor resolução. Sendo assim, frequências mais elevadas detectam imagens mais superficiais e detalhadas e o termo ultrassom se refere às frequências superiores a 20 KHz. O mecanismo de funcionamento desse método depende da conversão das ondas de energia sonora, que não são refletidas no material avaliado devido à diferença de impedância acústica, em energia elétrica, as quais produzem imagens que podem ser verificadas em monitor de televisão no momento da realização do exame (LEE e FRANKEL, 2000; HIDES *et al.*, 2006; ENGLISH *et al.*, 2012).



A acurácia e a validação da US para avaliação da composição de diferentes músculos foram determinadas por sua forte correlação com RM e TC (DUPONT *et al.* 2001; MIYATANI *et al.* 2004; O'SULLIVAN *et al.*, 2009) e sua reprodutibilidade foi confirmada previamente em grupo saudável da população, apesar de variar conforme estrutura muscular avaliada e de acordo com o posicionamento do indivíduo, se em pé, sentado ou recumbente, para determinados músculos (CAMPBELL, *et al.*, 1995; THOIRS & ENGLISH, 2009). Assim, a quantificação do tamanho, espessura e volume de diferentes músculos por meio de US tem sido amplamente utilizada em diversos setores, tanto para avaliação de indivíduos saudáveis, quanto para institucionalizados e doentes crônicos ou agudos, inclusive em terapia intensiva (GRUTHER *et al.*, 2008; ENGLISH *et al.*, 2012; FUKUMOTO *et al.*, 2012a).

Assim, tanto a espessura como a composição muscular podem ser verificadas por meio da US, visto que, alterações na intensidade da imagem obtida devido às ondas sonoras refletidas podem representar fibrose muscular ou tecido adiposo infiltrado no músculo (PILLEN, *et al.*, 2009; FUKUMOTO *et al.*, 2012b). Contudo, a influência da presença de edema ou distúrbios na distribuição de líquidos corporais na obtenção de imagem por US ainda é controversa (CAMPBELL, *et al.*, 1995; REID *et al.*, 2004).

Na prática clínica, a US tem sido utilizada para quantificar e avaliar diretamente alterações musculares em diversas partes do corpo, como membros superiores e inferiores, tronco, abdômen, quadril e coxas (DUPONT *et al.* 2001; MIYATANI *et al.* 2004; REID *et al.*, 2004; ENGLISH *et al.*, 2012; FUKUMOTO *et al.*, 2012). A associação entre tamanho, área ou espessura e força ou funcionalidade muscular pode ser uma medida mais acurada de avaliação da composição corporal, sobretudo, de músculos esqueléticos. A aferição da EMAP pode auxiliar no diagnóstico do estado nutricional (ÁLVARES-DA-SILVA e SILVEIRA, 1998; LAMEU *et al.*, 2004a) e a US pode ser considerada método validado, com acurácia e reproduzível para medi-la.

#### 2.4.7 Musculatura esquelética do músculo adutor do polegar

O desenvolvimento dos polegares nos seres humanos proporcionou uma variedade de movimentos e permitiu inúmeras atividades (LAMEU *et al.*, 2004a). Em 1977, Edwards, Young e Hosking publicaram o primeiro estudo a respeito da função do MAP, que é assim denominado devido à sua principal característica, relacionada à ação de liberdade de movimentos (COHEN & VOOD, 2000). Posteriormente, inúmeras pesquisas foram realizadas a fim de verificar a funcionalidade, a força e alterações morfológicas do MAP em indivíduos saudáveis e em diferentes condições clínicas. Os métodos utilizados para sua verificação são estímulo à contração muscular induzida por eletricidade, estimulação magnética, TC, RM e aferida por plicômetro (LOPES *et al.*, 1982; MAN *et al.*, 2003; EIKERMANN, 2003; LAMEU *et al.*, 2004a).

O primeiro estudo que verificou a medida da EMAP por aferida por plicômetro como método de avaliação da composição corporal e sua correlação com idade, sexo, tamanho corporal e raça de indivíduos saudáveis e eutróficos foi realizado por Lameu *et al.* (2004a; 2004b). O objetivo deste estudo foi estabelecer o método da aferição da EMAP e os valores referentes à normalidade desta medida antropométrica para a população saudável (LAMEU *et al.*, 2004a; 2004b).

A localização do MAP e a técnica para aferir sua espessura foram desenvolvidas por meio de imagens obtidas por TC e RM, bem como, por estudo de peça anatômica. Foi verificada a inexistência de outra estrutura muscular e de tecido adiposo no local selecionado para aferir o MAP por plicômetro que possam interferir na medida da sua espessura. Portanto, considera-se o MAP adequado para avaliação de musculatura por apresentar posição anatômica definida, ser plano e localizado em extremidade corporal, entre duas estruturas ósseas, e devido à sua reprodutibilidade adequada quando aferido por diferentes profissionais da saúde (LAMEU *et al.*, 2004a; 2004b).

A utilização de plicômetro para aferir a EMAP é um método rápido, simples, não invasivo e que pode ser realizado em diferentes condições de saúde e doença, em pacientes que deambulam e acamados. Foi observado por Lameu *et al.* (2004a; 2004b) que idosos e indivíduos do sexo feminino saudáveis apresentam menor

EMAP, enquanto que a maior estrutura corporal reflete em MAP com espessura superior, mas, que ela é similar entre as etnias (LAMEU *et al.*, 2004a; 2004b; BUDZIARECK, DUARTE & BARBOSA-SILVA, 2008; DOCK-NASCIMENTO, 2009).

A avaliação da EMAP por plicômetro foi relatada em literatura científica, posteriormente, em pacientes cardiopatas, candidatos a procedimento cirúrgico eletivo de grande porte do trato gastrointestinal e órgãos anexos, com doenças oncológicas, ortopédicas, renais e neurológicas, com sequela de acidente vascular encefálico e em cuidados intensivos (ANDRADE, LAMEU & LUIZ, 2005; BRAGAGNOLO *et al.*, 2009; FREITAS *et al.*, 2010; OLIVEIRA & FRANGELLA, 2010; BRAGAGNOLO *et al.*, 2011; CAPOROSSI *et al.*, 2012; CÔBERO *et al.*, 2012; DE OLIVEIRA *et al.*, 2012; POZIOMYCK *et al.*, 2013; SILVA, *et al.*, 2013; MELO & SILVA, 2014) (TABELA 1). As mudanças no tamanho, função e morfologia do MAP podem decorrer da desnutrição, sarcopenia, caquexia e redução da capacidade funcional e laboral (LAMEU *et al.*, 2004a; DOCK-NASCIMENTO, 2009).

TABELA 1 – VALORES DE ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS E DOENTES VERIFICADOS EM DIFERENTES ESTUDOS

ESTUDO	ANO	N	POPULAÇÃO	VALOR DA EMAP (mm)
Lameu <i>et al.</i>	2004	421	Indivíduos adultos e idosos saudáveis e eutróficos	<i>Mão dominante</i> Homens – 12,5±2,8 <sup>£</sup> Mulheres – 10,5±2,3 <sup>£</sup>
Andrade, Lameu & Luiz	2005	99	Indivíduos adultos e idosos com doença valvar mitral e/ou aórtica com indicação de cirurgia	<i>Mão dominante</i> Homens e mulheres – 9,54±2,9 <sup>£</sup>
Bragagnolo <i>et al.</i>	2009	87	Indivíduos adultos e idosos candidatos a procedimento cirúrgico de grande porte do trato gastrointestinal	<i>Mão dominante</i> Homens e mulheres - 12,64±3,19 <sup>£</sup> <i>Mão não dominante</i> Homens e mulheres – 12,23±2,9 <sup>£</sup>
Gonzales, Duarte & Budziareck	2010	300	Indivíduos adultos e idosos saudáveis e eutróficos	<i>Mão dominante</i> Homens e mulheres – 22,9±5,0 <sup>£</sup> Homens – 26,10±4,4 <sup>£</sup> Mulheres – 19,8±3,3 <sup>£</sup> <i>Mão não dominante</i> Homens e mulheres – 21,9±5,0 <sup>£</sup> Homens – 25,1±5,0 <sup>£</sup> Mulheres – 18,7±3,1 <sup>£</sup>
Freitas <i>et al.</i>	2010	82	Indivíduos adultos e idosos com doença oncológica em	<i>Mão dominante</i> Homens e mulheres – 13,0±3,2 <sup>£</sup> Homens – 13,6 <sup>£</sup>

Continua

## Continuação

			unidade de clínica médica	Mulheres – 12,7
Bragagnolo <i>et al.</i>	2011	90	Indivíduos adultos e idosos candidatos a cirurgia eletiva de grande porte do trato gastrointestinal	Pontos de corte definidos para desfecho mortalidade pós-operatória <i>Mão dominante</i> Homens <60anos – 14,5 Homens >60anos – 14,4 Mulheres <60anos – 13,4 Mulheres >60anos – 12,2 <i>Mão não dominante</i> Homens <60anos – 13,3 Homens >60anos – 13,1 Mulheres <60anos – 12,6 Mulheres >60anos – 11,8
Caporossi <i>et al.</i>	2012	246	Indivíduos adultos e idosos internados em Unidade de Terapia Intensiva para cuidados intensivos devido à condição clínica ou cirúrgica	Mãos com e sem edema (n=246) <i>Mão direita</i> Homens e mulheres – 16,0±5,8 <sup>£</sup> <i>Mão esquerda</i> Homens e mulheres – 15,0±5,8 <sup>£</sup> Mãos sem edema (n=160) <i>Mão direita</i> Homens e mulheres – 13,9±4,4 <sup>£</sup> <i>Mão esquerda</i> Homens e mulheres – 12,8±4,3 <sup>£</sup>
Côbero <i>et al.</i>	2012	112	Indivíduos adultos e idosos internados em enfermarias de Clínica Médica e Clínica Cirúrgica devido a doenças cardiovasculares, neoplásicas, ortopédicas e neurológicas	<i>Mão dominante</i> Homens e mulheres – 12,4±5,1 <sup>£</sup>
De Oliveira <i>et al.</i>	2012	143	Indivíduos adultos e idosos com falência renal crônica, em tratamento hemodialítico	<i>Mão dominante</i> Homens e mulheres - 11,85±1,62 <sup>£</sup> Homens – 12,34±1,55 <sup>£</sup> Mulheres – 11,19±1,51 <sup>£</sup>
Poziomyck <i>et al.</i>	2013	74	Indivíduos adultos e idosos candidatos a cirurgia eletiva de grande porte devido a tumor em esôfago, estômago e pâncreas	<i>Mão dominante</i> Homens e mulheres – 12,9±3,5 <sup>£</sup> <i>Mão não dominante</i> Homens e mulheres – 12,0±3,6 <sup>£</sup>
Silva <i>et al.</i>	2013	43	Indivíduos adultos e idosos candidatos em tratamento (químico e radioterapia, cirurgia) do câncer de esôfago e estômago	<i>Mão dominante</i> Nutridos – 21 (16-26)* Risco de desnutrir/Desnutrição moderada – 21,5 (17-27)* Desnutrição grave – 16,5 (9-27)*

Continua

## Continuação

Melo & Silva	2014	151	Indivíduos adultos e idosos candidatos a cirurgia eletiva devido a neoplasias do sistema digestório, doença das vias biliares e doença hepática	<i>Mão dominante</i> Eutróficos – 13,97±3,42 <sup>£**</sup> Desnutridos – 10,83±2,96 <sup>£**</sup>
--------------	------	-----	---	---

---

N: número de indivíduos; EMAP: Espessura do músculo adutor do polegar; mm: milímetros; <sup>£</sup> Médias±Desvio Padrão; \*Mediana (mínimo-máximo) de acordo com classificação do estado nutricional definido por Avaliação Subjetiva Global; \*\*Classificação do estado nutricional definido por Índice de Massa Corporal

### 3 CASUÍSTICA E MÉTODOS

O presente estudo é caracterizado como clínico transversal observacional analítico. O projeto teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do HC/UFPR (Nº Registro no CEP/HC: 2472079/2011-04) (ANEXO 1). O período de pesquisa foi entre junho de 2011 e outubro de 2013.

Os participantes do estudo foram indivíduos admitidos na unidade de Cirurgia do Aparelho Digestivo e de Cirurgia Geral do HC-UFPR, candidatos à cirurgia eletiva de médio e grande porte do sistema digestório devido à doença maligna ou benigna. Cirurgia de médio e grande porte foi definida como laparotomia seguida de ressecção de qualquer parte do sistema digestório, seguido ou não de anastomose. Portanto, foram excluídos da amostra os pacientes submetidos à cirurgia de menor porte ou de emergência, como as de parede abdominal, colecistectomia, apendicectomia, funduplicatura à Nissen, herniorrafia e hernioplastia.

No hospital de realização do presente estudo, os procedimentos realizados nas Unidade de Cirurgia Geral e Cirurgia do Aparelho Digestivo no ano de 2011 foram, principalmente, cirurgias de pequeno porte (74%). Em 2012, a maioria das cirurgias eletivas decorreu por doenças de menor gravidade, como coletitises (34,81% para colecistectomia), hérnias abdominais (42,96% para hernioplastia) e funduplicatura à Nissen (9,63%) (CESTONARO *et al.*, 2014).

A amostra foi selecionada de acordo com a admissão dos indivíduos à unidade de internação hospitalar, sua disponibilidade para participar do estudo e encaixe nos critérios de inclusão. A participação dos indivíduos na pesquisa delimitou-se ao período pré-operatório, durante internação do paciente no HC-UFPR, em que foram coletados os dados por meio de entrevista e avaliação nutricional, bem como, verificado prontuários de evolução clínica para tomada de anotações referentes ao pré-cirúrgico. Os critérios de inclusão foram: idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos e todas as raças e etnias, com estabilidade clínica e hemodinâmica, com capacidade de sair do leito e capacidade cognitiva preservada para compreender os procedimentos e objetivos da pesquisa e conceder assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE 1)

ou que apresentasse acompanhante ou familiar habilitado para assinar o TCLE. Durante o período de execução da pesquisa, foram entrevistados 73 indivíduos.

A ficha de entrevista e coleta de dados (APÊNDICE 2) continha questões referentes à data da entrevista, identificação numérica do participante, ASG, quadros para anotações pertinentes à avaliação antropométrica, física, de bioimpedância e laboratorial, complicações pós-cirúrgicas, infecciosas e não infecciosas, tempo de permanência hospitalar e resultado final, como alta do hospital ou óbito. As informações sobre terapia com antibióticos no pré e no pós-operatório, profilático ou terapêutico, diagnóstico de *Diabetes Mellitus*, utilização de droga vasoativa, acesso venoso central, sonda uretral, dreno abdominal, transfusão de sangue e hemoderivados e a modalidade de Terapia Nutricional prescrita foram coletadas do prontuário, contudo, não foram incluídas nas análises do presente estudo e serão utilizadas em estudos posteriores. Após, foi realizada, no setor de arquivo de prontuários de evolução clínica do HC-UFPR, a verificação dos dados referentes ao intra-operatório e ao período pós-operatório, considerando a estada do paciente no hospital. Todas as informações foram coletadas pela pesquisadora responsável pelo estudo. As informações foram organizadas em formulário próprio para a pesquisa. A pesquisadora não fazia parte da equipe multiprofissional de atenção aos pacientes durante a internação, sendo responsável apenas pela entrevista e coleta dos dados para a pesquisa.

Do prontuário foram obtidos: identificação do paciente (códigos correspondentes às letras iniciais do nome dos participantes), número de registro hospitalar, gênero, data de nascimento, diagnóstico clínico, cirurgia realizada (no pós-cirúrgico), avaliação de risco cirúrgico (classificação da *American Society of Anesthesiologists* - ASA), tempo de duração da cirurgia em minutos, presença de ascite (confirmada pelo relatório intra-operatório), complicações pós-operatórias infecciosas e não infecciosas, tempo de hospitalização em dias (total, pré e pós-operatórias) e óbito. Os resultados dos exames laboratoriais de albumina sérica, CTL e PCR foram verificados no Sistema de Informação Hospitalar informatizado. As entrevistas, aplicação dos métodos de avaliação nutricional e de composição corporal, bem como, a pesquisa posterior em prontuário, foram realizadas pela mesma pesquisadora previamente treinada, exceto a US, a qual foi verificada por médico radiologista.

### 3.1 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

#### 3.1.1 Avaliação clínica e nutricional subjetiva

A avaliação subjetiva foi realizada por meio da Avaliação Subjetiva Global (ASG), adaptada de Detski *et al.* (1987). A perda de peso foi considerada nos seis precedidos e nas duas semanas anteriores à pesquisa. As alterações do padrão dietético incluíram alimentos ingeridos, consistência das refeições e redução na ingestão alimentar, abrangendo inanição ou jejum, consumo de líquidos hipocalóricos, líquidos ou alimentos pastosos capazes de alcançar às necessidades energéticas e dieta sólida insuficiente, bem como, a duração da mudança dietética. Foram considerados sintomas gastrointestinais importantes aqueles que persistiram por duas semanas ou mais e incluíam anorexia, náusea, vômito e diarreia. A capacidade funcional foi graduada de restrito ao leito até capacidade completa preservada. A gravidade da doença foi avaliada de acordo com sua influência sobre a demanda metabólica. Os achados físicos foram graduados como normais (zero), leves (1+), moderados (2+) ou graves (3+) e incluíram depleção de tecido adiposo subcutâneo em região do tríceps e a linha hemimaxilar no nível das costelas inferiores, hipotrofia muscular em quadríceps e deltóides, com perda de tônus, e presença de edema e ascite (DETSKI *et al.*, 1987).

Os pacientes foram classificados em: A – nutrição adequada, B – desnutrição suspeita ou moderada e C – desnutrição grave. Foram considerados pacientes para a categoria B quando houve perda ponderal de 5% ou mais nas duas semanas antes da admissão hospitalar sem estabilização ou ganho de peso, em adição à redução da ingestão alimentar e perda leve de tecido subcutâneo. Na categoria C, foram incluídos aqueles que demonstrarem sinais físicos evidentes de desnutrição com perda continuada de peso, com declínio global de 10% ou mais do peso habitual e alteração nos outros parâmetros (DETSKY *et al.*, 1987). Na presente pesquisa, para fins estatísticos, foram agrupados os grupos B e C.



### 3.1.2 Marcadores bioquímicos

Os exames laboratoriais foram solicitados durante a admissão hospitalar pré-operatória por médico responsável pela unidade de internamento, o mais próximo possível do dia da aplicação do questionário e avaliação referentes à pesquisa. A coleta de sangue foi realizada por funcionários do laboratório do hospital de realização do estudo e os métodos de análise laboratorial foram os padronizados pelo serviço. O exame de albumina sérica foi realizado por método colorimétrico – verde de Bromocresol. A CTL foi obtida por meio de hemograma por método automatizado. A obtenção de PCR foi realizada por método de nefelometria.

Os valores considerados adequados para albumina sérica variaram entre 3,5 e 5,5 g/dL. Valores de 3 a 3,5g/dL caracterizam desnutrição proteica leve, de 2,1 a 3,0 g/dL, desnutrição proteica moderada e <2,1 g/dL, desnutrição proteica grave. Para CTL, os valores de referência utilizados foram entre 1.500 a 2.500 células/mm<sup>3</sup>, sendo adequado >2000 células/mm<sup>3</sup>, indicação de depleção leve 1200-2000 células/mm<sup>3</sup>, depleção moderada 800-1199 células/mm<sup>3</sup> e depleção grave <800 células/mm<sup>3</sup>. Para PCR, considerou-se prova inflamatória valor >0,5 mg/dL (BLACKBURN *et al.*, 1977; 1979; 1982; PEPYS & HIRSCHFIELD, 2003; BISTRIAN, 2007). Com finalidade de análise estatística dos dados, os pacientes foram classificados em duas categorias de valores: adequados ou abaixo do adequado, ou seja, desnutrição ou depleção em todos os níveis, para albumina sérica e CTL.

### 3.1.3 Avaliação Antropométrica

O peso atual e a estatura real foram aferidos no pré-operatório. Os métodos para aferição foram os recomendados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). Na impossibilidade de obtenção das medidas reais, tanto a ponderal quanto da altura, devido à astenia ou outro motivo que não permitisse permanecer sobre a balança e o estadiômetro na posição e tempo recomendados, foi optado pela exclusão desses dados da análise dos resultados finais.

Para verificação do peso, foi utilizada balança digital portátil BC 548 Ironman - Tanita® com graduação de peso de 0,1Kg previamente calibrada, instalada sobre superfície lisa, plana, firme e afastada da parede. Em seguida à estabilização do leitor digital, foi realizada a leitura da medida. A partir do resultado obtido do peso atual e com a informação fornecida pelo paciente ou responsável sobre o peso usual, foi calculado o percentual de perda de peso involuntária nos seis meses anteriores à entrevista:  $\text{Peso usual (Kg)} - \text{Peso atual (Kg)} \times 100 / \text{Peso usual}$ . Considera-se moderada, perda de 10% em seis meses e grave perda superior a 10% no mesmo período (ANDERSON et al., 2001). A estatura real foi avaliada com estadiômetro portátil de madeira com capacidade máxima de 200 cm e intervalos de 0,5 cm.

O acúmulo perceptível de líquido corporal extracelular foi observado por meio da presença de edema e ascite. Foi observada a presença de edema em membros inferiores e superiores ou na região sacral, no caso de pacientes imobilizados, pressionando o dedo polegar contra o osso. A presença de ascite foi avaliada palpando-se o abdômen e por meio do sinal de Piparoti (BEATTIE, HERBERT & BELL, 1948; JAMES, 1989). A ascite e sua gravidade foram confirmados por meio de anotação do cirurgião no prontuário clínico e por informação contida no relatório intra-operatório. Nos indivíduos com hiper-hidratação, foi descontado o peso referente à água corporal acumulada de acordo com o grau e localização do edema e quantidade de ascite, de acordo com o sugerido por James (1989) (JAMES, 1989).

Os valores obtidos de peso e estatura foram utilizados para o cálculo do IMC, por meio da equação:  $\text{IMC (Kg/m}^2\text{)} = \text{peso (Kg)} / \text{estatura (m)}^2$  (WHO, 1995;2005). A classificação do resultado obtido difere entre adultos (QUADRO 1) e idosos (QUADRO 2) (LIPSCHITZ, 1994; WHO, 1995; 2005). Para fins de análise estatística dos dados, optou-se por categorizar o resultado de acordo com valor obtido: acima ou abaixo do ponto de corte de magreza e baixo peso, para adultos e idosos, respectivamente.

<b>Índice de Massa Corporal (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Classificação do Estado Nutricional</b>
<16	Magreza Grau III
≥16 e <17	Magreza Grau II
≥17 e <18,5	Magreza Grau III
18,5-24,9	Peso normal
25-29,9	Sobrepeso
30-34,9	Obesidade Grau I
35-39,9	Obesidade Grau II
≥ 40	Obesidade Grau III

QUADRO 1 – CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL PARA ADULTOS  
FONTE: WHO (1995)

<b>Índice de Massa Corporal (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Classificação do Estado Nutricional</b>
< 22	Baixo peso
22- 27	Eutrofia
> 27	Sobrepeso

QUADRO 2 – CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL PARA IDOSOS  
FONTE: Lipschitz (1994)

Foi verificada a CB, a PCT e a EMAP, bem como, foram estimadas a CMB e a AMBc. Para realização das medidas da PCT e da EMAP foi utilizado adipômetro ou plicômetro científico Cescorf® (Porto Alegre – Brasil) com amplitude leitura 88 mm, eixo maior 286 mm e eixo menor 165 mm e pressão 10 g/mm<sup>2</sup>. Foi padronizada aferição da CB e da PCT em membro direito (LOHAMAN, ROCHE & MATORELL, 1991; BRASIL, 2011).

Para verificar a adequação de prega, circunferência muscular e área muscular a valores pré-estabelecidos, foram utilizados parâmetros determinados por Frisancho (1990), para indivíduos com idade até 59 anos, e Burr & Phillips (1984) para idosos (acima de 65 anos) e foi considerado o gênero do paciente. A porcentagem de adequação foi comparada com Blackburn e Thornton (1979) a fim de classificação do estado nutricional, em que valores para CB, PCT e CMB abaixo

de 90% são considerados desnutrição (<70% grave, 70 a 80% moderada e 80 a 90% leve). Para a AMBc, valores abaixo de 60% classificam como desnutrição grave, entre 60 e 80%, moderada, 80 e 90%, leve e acima de 90%, eutrofia (BLACKBURN & THORNTON, 1979; 1982; BURR & PHILLIPS; 1984; FRISANCHO; 1990).

Para CB, foi solicitado ao paciente que flexionasse o braço direito em direção ao tórax, formando um ângulo de 90°. Com o auxílio de uma fita inelástica, foi localizado e marcado o ponto médio entre o acrômio e o olécrano. Após, foi solicitado ao paciente que estendesse os braços relaxados ao lado do corpo, com a palma da mão voltada para a coxa. Foi realizado o contorno do braço com fita inelástica no ponto marcado de forma ajustada, evitando compressão da pele ou folga. A porcentagem de adequação foi calculada de acordo com os valores descritos por Frisancho (1990) ou Burr e Phillips (1984), conforme gênero e idade dos pacientes (BURR & PHILLIPS; 1984; FRISANCHO; 1990). A adequação da CB foi determinada pela equação: Adequação da CB (%) = CB obtida (cm) x 100/ CB percentil 50.

Para PCT, foi utilizado o ponto médio verificado para a medida da CB. Após, foi solicitado ao paciente que estendesse os braços relaxados ao lado do corpo. No ponto médio encontrado, foi separada levemente a prega do braço direito, desprendendo-a do tecido muscular, e foi aplicado o adipômetro formando um ângulo reto. Com os dedos, o pesquisador não desfez a prega enquanto estava realizando a leitura no adipômetro. A leitura do relógio foi realizada dentro de dois a três segundos. Foram realizadas três medidas da PCT e calculada a média dos valores para obtenção do valor final. Posteriormente, foi realizada a porcentagem de adequação de acordo com os valores descritos de Frisancho (1990) ou Burr e Phillips (1984), de acordo com a idade dos pacientes (BURR & PHILLIPS; 1984; FRISANCHO; 1990). O cálculo de adequação da PCT foi realizado por meio da equação: Adequação da PCT (%) = PCT obtida (cm) x 100/ PCT percentil 50.

Após a obtenção da CB e PCT, foi calculada a CMB por meio da equação:  $CMB (cm) = CB (cm) - (0,314 \times PCT)$  (BLACKBURN, 1977; FRISANCHO, 1981). Os resultados obtidos foram comparados com padrões para faixa etária encontrados em tabelas desenvolvidas por Frisancho (1990) (FRISANCHO, 1990). Foi realizada a porcentagem de adequação de acordo com Frisancho (1985). O cálculo de

adequação da CMB foi realizado por meio da equação: Adequação da CMB (%) = CMB obtida (cm) x 100/CMB percentil 50.

A AMBc foi obtida por meio de equações de acordo com o gênero (FIGURA 1) e a adequação foi realizada com base nos valores de referência, por meio de equação: Adequação da AMBc (%) = AMBc obtida (cm) x 100/ AMBc percentil 50 (BURR & PHILLIPS, 1984; FRISANCHO, 1990).

$$\begin{aligned} \text{Sexo masculino - AMBc (cm}^2\text{)} &= \frac{[\text{CB (cm)} - \pi \times \text{PCT (mm)} : 10]^2 - 10}{4\pi} \\ \text{Sexo feminino - AMBc (cm}^2\text{)} &= \frac{[\text{CB (cm)} - \pi \times \text{PCT (mm)} : 10]^2 - 6,5}{4\pi} \end{aligned}$$

FIGURA 1 – EQUAÇÕES PARA DETERMINAÇÃO DA ÁREA MUSCULAR DO BRAÇO CORRIGIDA DE HOMENS E MULHERES  
FONTE: Frisancho (1990)

A EMAP foi realizada com o indivíduo sentado, com ambas as mãos relaxadas sobre os joelhos, o cotovelo com um ângulo de aproximadamente 90° com o membro inferior homolateral (braço flexionado com o antebraço e a mão apoiada sobre o joelho). Foi utilizado plicômetro para pinçar o MAP sobre vértice do triângulo imaginário formado entre o polegar e o indicador da mão dominante e na não dominante (LAMEU *et al.*, 2004<sup>a</sup>; BUDZIARECK, DUARTE & BARBOSA-SILVA, 2008; BRAGAGNOLO, 2009; DOCK-NASCIMENTO, 2009). Foram realizadas três medidas da espessura do MAP em ambas as mãos e calculada a média dos valores para obtenção do resultado final. Para os participantes destros, a mão direita foi considerada a dominante e, para os canhotos, considerou-se como dominante a mão esquerda.

#### 3.1.4 Avaliação do músculo esquelético adutor do polegar por método de imagem

O paciente foi acompanhado pela pesquisadora até o setor de US do HC/UFPR. Todos os exames de US foram realizados pelo mesmo médico radiologista. Para reduzir possíveis vieses, o radiologista não era informado da

espessura do MAP obtida por plicômetro. Caso o paciente estivesse incapacitado de sair do leito, o exame não era realizado devido às dificuldades de mobilização do aparelho de US para a enfermaria. Indivíduos com condição clínica com potencial de influenciar a espessura muscular ou sua aferição, como doenças neuromusculares e musculoesqueléticas, história de traumas ou cirurgias em membros superiores, em mãos ou em outra estrutura do corpo que comprometa a musculatura das mãos e retenção hídrica, foram excluídos da realização da US.

A US da EMAP foi realizada com aparelho da marca Medison®, modelo V10 transistor linear com frequência entre 12 e 15 MHz, devidamente calibrado. O termo ultrassom se refere às frequências superiores a 20 KHz, mas, foi o adotado no presente estudo, visto que é utilizado, também, em estudos anteriores. A fim de aumentar o acoplamento acústico para transmissão de ondas, foi utilizado gel aquoso entre a extremidade final do transdutor e a pele. O transdutor foi posicionado perpendicularmente na superfície da pele e foi utilizado o mínimo de pressão necessária para que fosse obtida imagem clara, mas, que não causasse distorção ou compressão exagerada do músculo. Uma vez obtida imagem com qualidade adequada, a mesma foi congelada na tela do aparelho de US e salva na memória do mesmo aparelho, para consulta posterior. A maior EMAP foi identificada por meio de um traço reto desenhado sobre a imagem do músculo na tela, o qual era localizado entre a fáscia inferior e superior muscular. Todas as medidas de espessura foram obtidas em graduação de 0,1 mm (FIGURA 2).

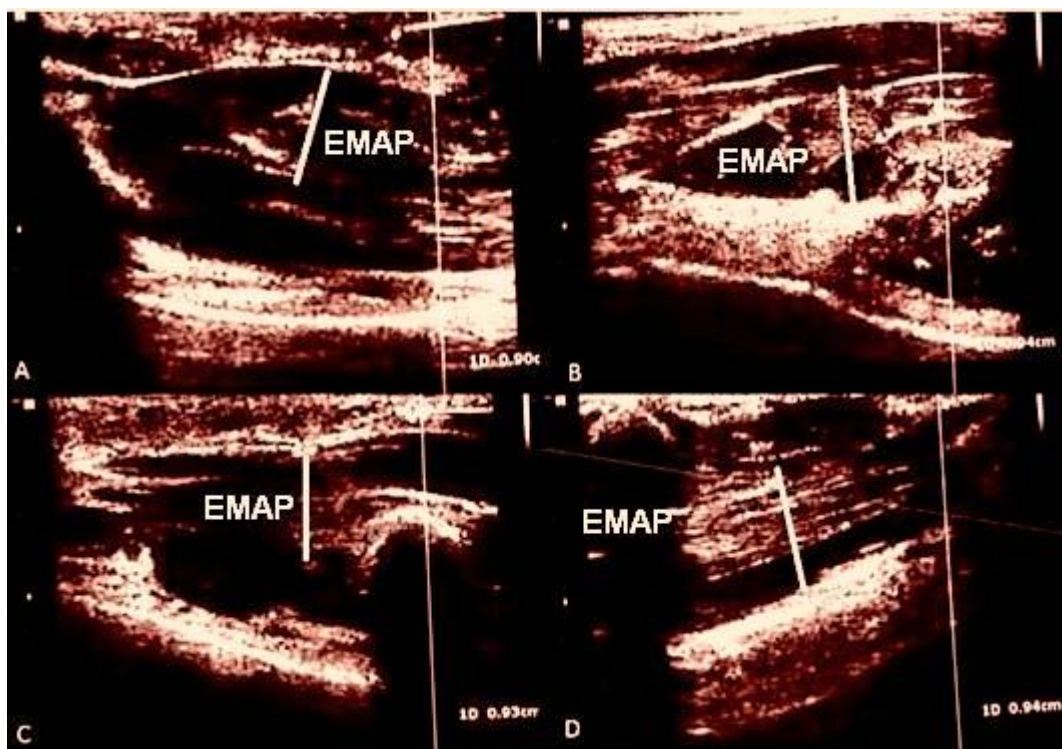


FIGURA 2 – IMAGEM DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR DA MÃO DOMINANTE OBTIDA POR MEIO DE ULTRASSONOGRAFIA

NOTA: A) Face volar, corte transversal; B) Face dorsal, corte transversal; C) Face volar, corte longitudinal; D) Face dorsal, corte longitudinal. O traço reto desenhado sobre a imagem do músculo indica localização do muscular: entre a fáscia inferior e superior.

As medidas foram realizadas com o participante sentado em posição ereta com as mãos apoiadas em travesseiro firme colocado sobre a mesa de exames, com os dedos indicador e polegar em extensão formando um triângulo imaginário. Durante o exame, foi solicitado que fosse mantida a posição padronizada. A ordem de avaliação das mãos variou de acordo com conveniência e conforto para o paciente. O tempo de duração do exame era de, aproximadamente, 30 minutos. A espessura do MAP foi verificada em ambas as mãos, nos planos transversal e longitudinal, por meio de acesso pelas faces volar e dorsal. Quatro medidas foram obtidas em cada mão (volar transversal, volar longitudinal, dorsal transversal e dorsal longitudinal) e o valor médio foi calculado em cm e posteriormente convertido em mm. Na face dorsal, o músculo interósseo foi utilizado como “janela” para verificar a imagem do MAP. Considera-se “janela” um tecido ou estrutura que oferece pouca obstrução às ondas do US e pode assim ser usado como rota para obtenção de imagens de uma estrutura profunda. Os resultados foram separados em mão dominante e não-dominante.

### 3.1.5 Avaliação da capacidade funcional

A capacidade funcional foi verificada por meio da FPP aferida com dinamômetro. A DM foi realizada com dinamômetro hidráulico marca Saehan Corp® modelo SH 5001 (Saehan Corporation – Yangdeok-Dong, Masan, Korea) com avaliação de força aferida por quilogramas força (máximo de 90 Kg). Os pacientes estavam em posição padronizada, a qual consistiu em o indivíduo estar sentado, com os cotovelos flexionados em ângulo de 90°, com o antebraço em posição neutra e o punho entre 0 e 30° de extensão e 0 a 15° de desvio da ulna, sem local de apoio no momento de aferição. Foi solicitado ao participante que utilizasse o máximo de sua força para causar pressão no dinamômetro e a mantivesse por três segundos. Foram coletados três valores de cada mão. As aferições foram repetidas após descanso de 30 segundos. Foi utilizado o valor médio entre as medidas (BUDZIARECK, DUARTE & BARBOSA-SILVA, 2008; GARCIA *et al.*, 2013). Indivíduos com condição clínica com potencial de influenciar a força muscular ou sua aferição, como doenças neuromusculares e musculoesqueléticas, história de traumas ou cirurgias em membros superiores, em mãos ou em outra estrutura do corpo que comprometa a capacidade funcional das mãos, foram excluídos da realização da DM ou tiveram seus dados desconsiderados. Para classificação e análise dos resultados, utilizou-se a mão dominante e não dominante. O ponto de corte utilizado foi o valor de mediana sugerida por Budziareck, Duarte e Barbosa-Silva (2008), estratificado por sexo e idade em amostra homogênea de indivíduos adultos e idosos saudáveis (QUADRO 3).

	Sexo masculino			Sexo Feminino		
Faixa etária (anos)	18-30	31-59	>60	18-30	31-59	>60
Mão dominante (Kg)	43,0	42,0	31,0	23,0	23,0	18,5
Mão não dominante (Kg)	30,0	26,0	18,0	13,0	10,0	10,0

QUADRO 3 – MEDIANA DE FORÇA DE PREENSÃO PALMAR (KG) DA MÃO DOMINANTE E DA MÃO NÃO DOMINANTE PARA HOMENS E MULHERES EM DIFERENTES FAIXAS ETÁRIAS  
FONTE: Budziareck, Duarte & Barbosa-Silva, (2008)



### 3.1.6 Integridade celular estimada por impedância bioelétrica

A integridade celular foi verificada por meio do cálculo do ângulo de fase e, para obtê-lo, faz-se necessária a realização de BIA, a qual foi realizada com aparelho de análise de composição corporal tetrapolar RJL Systems® modelo Quantum BIA 101Q.

Para a realização da BIA, foram adotados os procedimentos de acordo com o recomendado por Kyle *et al.* (2004a,b) (KYLE *et al.*, 2004a,b) e consistiu em orientar que o participante permanecesse deitado, em posição supina, com membros superiores e inferiores estendidos e abduzidos, sem contato com o troco do corpo, sem sapato, meia, relógio e adornos de metal. Nenhuma parte do corpo do paciente estava em contato com metal externo. A pele do dorso da mão e do pé foi limpa com algodão embebido em álcool 70%. Os eletrodos foram aplicados em mão e pé do mesmo lado corporal (direitos se não houvesse impedimento):

- Pé direito: o eletrodo distal na base do dedo médio e o eletrodo proximal um pouco acima da linha da articulação do tornozelo na face anterior, entre os maléolos medial e lateral.

- Mão direita: o eletrodo distal na base do dedo médio contra-lateral ao acesso venoso e o eletrodo proximal um pouco acima da articulação do punho, com a mão em posição dorsal.

Após, foram conectados o cabo sensor no monitor e suas extremidades nos eletrodos. Depois de ligar o aparelho, foi posicionado o botão no modo Xc e, posteriormente, posicionado o botão no modo R, ambos em ohms ( $\Omega$ ), e foram registrados os resultados. Com os valores obtidos de R e Xc, estimou-se o AF, calculado como arco tangente da razão Xc/R em graus ( $^{\circ}$ ). Os pontos de corte de AF para classificação dos participantes da pesquisa em normais e não normais, de acordo com esse parâmetro, foram de  $5,0^{\circ}$ , para homens, e de  $4,6^{\circ}$ , para mulheres (KYLE *et al.*, 2004a; 2012).

Foram excluídos os dados referentes aos pacientes que apresentaram amputação de qualquer membro do corpo, marca-passo, material metálico, como pinos em estruturas ósseas, e hiper-hidratação, pois, a realização de estimativa da composição corporal por meio de bioimpedância não é recomendada na presença de edema e ascite (KYLE, *et al.*, 2004b).

### 3.2 AVALIAÇÃO DE RISCO CIRÚRGICO

A avaliação de risco foi verificada por meio da classificação proposta pela *American Society of Anesthesiologists* (ASA) (QUADRO 4). A classificação de ASA considera a natureza da condição fisiológica pré-operatória do paciente e a natureza do procedimento em si no risco para o indivíduo, baseada na análise da mortalidade proposta por Wolters *et al.* (1996) (WOLTERS *et al.*, 1996). Foi realizada no serviço de anestesiologia para todos os pacientes candidatos à cirurgia eletiva admitidos nas unidades de realização da pesquisa e a classificação do participante foi coletada do prontuário.

Classe	Descrição
ASA 1	Sem distúrbios fisiológicos, bioquímicos ou psiquiátricos
ASA 2	Leve a moderado distúrbio fisiológico, controlado. Sem comprometimento da atividade normal. A condição pode afetar a cirurgia ou anestesia
ASA 3	Distúrbio sistêmico importante, de difícil controle, com comprometimento da atividade normal e com impacto sobre a anestesia e cirurgia
ASA 4	Desordem sistêmica severa, potencialmente letal, com grande impacto sobre a anestesia e cirurgia
ASA 5	Moribundo. A cirurgia é a única esperança para salvar a vida.

QUADRO 4 – SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DOS PACIENTES SEGUNDO A *AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGY*

FONTE: Adaptado de Wolters *et al.* (1996)

### 3.3 COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS

Para análise dos desfechos clínicos pós-operatórios, durante o período de internação, foram consideradas as complicações, infecciosas e não infecciosas, e

mortalidade nos 30 dias após a cirurgia ou até a alta do hospital. Os pacientes foram acompanhados diariamente por médicos, nutricionistas e residentes do hospital. As complicações pós-operatórias foram classificadas em infecciosas e não infecciosas, de acordo com proposto por Bae *et al.* (2011) (QUADRO 5 e 6) (BAE *et al.*, 2011).

<b>Complicação</b>	<b>Definição</b>
Infecção de ferida operatória	Seroma, hematoma, deiscência, evisceração, ferida operatória com necessidade de reparo. Presença de sinais flogísticos em ferida (dor, hiperemia, edema e calor local). Drenagem purulenta pela ferida cirúrgica. Isolamento de microorganismo em cultura de secreção ou tecido incidido.
Infecção intra-abdominal	Drenagem purulenta por dreno abdominal; abscesso encontrados em reoperações, examinado histopatologicamente ou por imagem (ultrassonografia ou tomografia); terapia com antibiótico ou isolado de microorganismo obtido de tecido ou secreção da cavidade abdominal; peritonite.
Fístula anastomótica	Deiscência de anastomose do trato gastrointestinal no pós-operatório seguida de peritonite ou drenagem cutânea.
Infecção pulmonar	Pneumonia (presença de infiltrado ou consolidação pulmonar demonstrado em RX de Tórax, somado a manifestações clínicas como tosse, expectoração e febre) ou bronquite.
Infecção do trato urinário	Parcial de Urina apresentando leucocitúria e bacteriúria ou urocultura positiva acima de $10^5$ UFC, associado a sintomas clínicos como disúria e polaciúria.
Sepse	Quadro de infecção associado a SIRS (síndrome da resposta inflamatória sistêmica). SIRS é definida quando duas ou mais condições estão presentes: temperatura $> 38^\circ \text{C}$ ou $< 36^\circ \text{C}$ , frequência cardíaca $> 90/\text{min}$ , frequência respiratória $> 20/\text{min}$ ou $\text{PaCO}_2 < 32 \text{ mmHg}$ e contagem de leucócitos $> 12.000/\text{mm}^3$ ou $> 10\%$ de bastões.

QUADRO 5 – DESCRIÇÃO DAS COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS INFECCIOSAS  
 FONTE: Adaptado de Bae *et al.* (2011)

Complicação	Definição
Hemorragia	Necessidade de transfusão sanguínea ou outra intervenção (angiografia ou re-operação).
Obstrução intestinal	Interrupção da passagem de flatus ou outro sintoma que caracterize obstrução intestinal, achado de obstrução mecânica em radiografia.
Íleo	Vômito durante ou após refeições no pós-operatório ou dificuldade de progressão da dieta, achados que levem a suspeitas de íleo paralítico por obstrução em radiografia.
Estenose da anastomose	Estenose da anastomose confirmada por exame apropriado.
Complicações pulmonares	Atelectasia, pneumotórax, derrame pleural, insuficiência respiratória como necessidade de PDC ou ventilação mecânica.
Complicações renais	Insuficiência renal aguda.
Complicações hepáticas	Insuficiência hepática.
Complicações cardíacas	Insuficiência cardíaca, arritmia, infarto do miocárdio.
Complicações endócrinas	<i>Diabetes Insipidus</i> , Síndrome da secreção inapropriada de hormônio antidiurético.
Desordens neurovasculares	Acidente vascular cerebral, trombose venosa e tromboembolismo pulmonar.

QUADRO 6 – DESCRIÇÃO DAS COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS NÃO INFECCIOSAS  
 FONTE: Adaptado de Bae *et al.* (2011)

### 3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada a descrição das frequências absoluta e relativa dos resultados obtidos. Os dados foram classificados em quantitativos/contínuos (EMAP aferida por plicômetro e por US, FPP, AF, albumina sérica, CTL, PCR, tempo de hospitalização) ou qualitativos/categóricos (ASG, adequação CB, PCT, CMB, AMBc, AF, albumina sérica, CTL, complicações pós-operatórias, mortalidade). A característica de normalidade na distribuição dos dados foi determinada por meio do teste estatístico de Shapiro Wilk. Os dados contínuos de distribuição normal foram expressos em média  $\pm$  desvio padrão (DP) e, para os dados contínuos de distribuição não normal, em mediana e valores mínimos e máximos. O Teste t para amostras independentes

foi utilizado para verificar diferença estatística entre os lados dominante e não dominante para EMAP aferida por plicômetro e por US e para FPP. A associação entre os dados contínuos foi verificada por meio de teste de correlação de Pearson, para dados com distribuição normal, ou Spearman, para dados com distribuição não normal. O valor do Coeficiente de Correlação ( $r$ ) foi utilizado para investigar a relação linear entre duas variáveis contínuas. Foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Whitney para grupos independentes para testar a igualdade entre frequências dos valores encontrados para FPP e EMAP aferida por plicômetro e US nas categorias resultantes da aplicação da ASG, considerada padrão-ouro de avaliação do estado nutricional, bem como, para os desfechos pós-operatórios de complicações e mortalidade. O teste estatístico de Qui-Quadrado foi realizado para associar variáveis categóricas de estado nutricional segundo a ASG (nutrido ou desnutrido) e óbito pós-operatório. O Teste Exato de Fisher foi utilizado quando o Qui-Quadrado apresentou uma ou mais células com frequência esperada de cinco ou menos.

Para averiguar associação das medidas da EMAP aferida por plicômetro e por US e de FPP de ambas as mãos, bem como, de AF, com as variáveis de desfecho final, complicações e óbito no pós-operatório, foi aplicado modelo de Regressão Logística simples e multivariada. As razões de chances (*Odds Ratio* – OR) foram estimadas por meio do Método da Máxima Verossimilhança e o teste de Wald foi utilizado para avaliar a significância estatística. Após, foi realizado o teste *Receiver Operating Characteristic* (Curva ROC) para determinar o ponto de corte para EMAP e FPP, verificado considerando a escala do logito, ou seja, a escala de probabilidade, de complicações e óbito pós-cirúrgico. Para todos os pontos de corte, considerou-se sensibilidade de 100% e maior especificidade possível. Determinou-se a área total sob a curva e os intervalos de confiança (IC95%).

As análises estatísticas foram realizadas com programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences*® (SPSS), versão 19.0 para Windows (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) e com o Software R version 3.1.0 (2014-04-10)®, utilizado para a análise da Curva ROC. A significância estatística foi considerada quando  $p < 0,05$ , em intervalo de confiança (IC) de 95%.

## 4 RESULTADOS

Foram entrevistados 73 indivíduos durante o período de execução da pesquisa. Entre os pacientes que não foram operados, os motivos foram variados, sendo que dez tiveram alta hospitalar anterior à cirurgia ou o procedimento cirúrgico foi contraindicado devido à doença avançada, dois realizaram laparotomia exploradora, dois realizaram colangiopancreatograma retrógrado endoscópico (CPRE) e dois realizaram colangiograma percutâneo trans-hepático (CPTH). Assim, do total de participantes, 57 foram submetidos à cirurgia de médio ou grande porte do sistema digestório e para 20 deles não foi possível realizar a US da EMAP, devido à gravidade de condição clínica e não disponibilidade em ir à Unidade de US (quatro pacientes) e tempo insuficiente entre a admissão hospitalar, avaliação nutricional à beira do leito e realização da cirurgia, dificultando a logística de aferição da EMAP por US (16 pacientes). A amostra final foi composta por 37 indivíduos, os quais foram submetidos à cirurgia eletiva de médio ou grande porte do sistema digestório, bem como, à US (FIGURA 3).

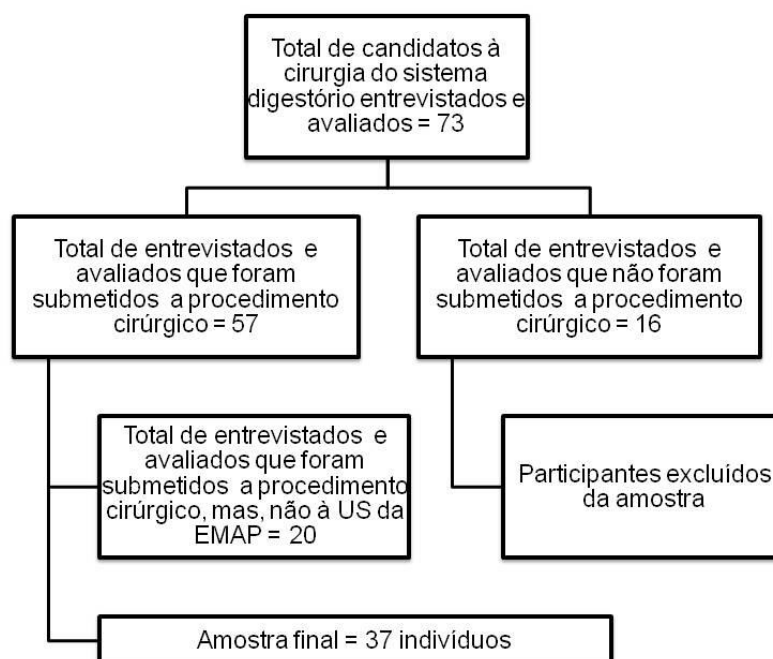


FIGURA 3 – FLUXOGRAMA DE DEFINIÇÃO DA AMOSTRA FINAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA ELETIVA DO SISTEMA DIGESTÓRIO DE MÉDIO E GRANDE PORTE E QUE FOI REALIZADA A ULTRASSONOGRÁFIA (US) DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR (EMAP)

Dos 37 pacientes incluídos na pesquisa, a maioria era idosa (média de idade de  $63,70 \pm 11,64$ , com mediana de 65 anos, mínimo=43 e máximo=88) e do gênero masculino. A média de idade dos homens foi de  $63,62 \pm 10,65$  anos e das mulheres de  $63,85 \pm 13,75$  anos. Os órgãos do sistema digestório mais acometidos foram intestinos, em 37,83% (n=14) dos participantes, fígado e vias biliares (18,93%, n=7), pâncreas (18,93%, n=7), estômago (18,93%, n=7) e esôfago, em 5,41% (n=2). O diagnóstico clínico de doença maligna foi apresentado por 67,60% (n=25) dos indivíduos. De acordo com a avaliação de risco cirúrgico, por meio do escore de ASA, a maioria apresentou distúrbio fisiológico que variou de leve a moderado, distúrbio sistêmico importante (TABELA 2). A média tempo para realização do procedimento cirúrgico foi de  $253,51 \pm 11,0,30$  minutos (mínimo=50 e máximo=470), ou seja, aproximadamente 4,2 horas.

TABELA 2 – CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO

VARIÁVEL	N TOTAL	FREQUÊNCIAS
Grupo etário	37	
Adultos		35,10% (n=13)
Idosos		64,90% (n=24)
Gênero	37	
Masculino		64,90% (n=24)
Feminino		35,10% (n=13)
Mão dominante	37	
Direita		97,30% (n=36)
Esquerda		2,70% (n= 1)
Etiologia do diagnóstico clínico	37	
Doença maligna		67,60% (n=25)
Doença benigna		32,40%(n=12)
Escore ASA	37	
I		5,40% (n=2)
II		43,20% (n=16)
III		51,40% (n=19)

N: Número de indivíduos; ASA: *American Society of Anesthesiologists*

O período de hospitalização foi superior a sete dias para 94,60% (n=35) dos pacientes. O tempo de permanência hospitalar no pré-operatório e pós-operatório foi maior que uma semana para 35,13% (n=13) e 73,00% (n=27), respectivamente. A mediana de tempo de internação total foi de 16 dias (mín.=5; máx.=73), sendo de seis dias (mín.=1; máx.=42) no pré-operatório e de dez dias (mín.=2; máx.=68) no pós-operatório.

Para alguns dos parâmetros antropométricos e de composição corporal foram excluídos da análise final os dados coletados de pacientes que apresentaram fatores que poderiam interferir em seus resultados, optando-se pela supressão dos mesmos para manter a maior acurácia possível das informações e seguir a padronização dos métodos. Assim, foi necessário excluir informações referentes ao peso real de um paciente, devido à amputação em altura da coxa esquerda, à estatura real de dois pacientes, por dificuldade em manter-se em pé para sua aferição devido à astenia e amputação em altura da coxa esquerda, com consequente não cálculo do IMC. Não foram considerados os valores de R e Xc de quatro pacientes devido ao uso de marca-passo, grande quantidade de pelos, que impediram a aderência adequada dos eletrodos, pino metálico na região do fêmur e membro inferior esquerdo amputado na altura da coxa e, portanto, para esses indivíduos não foi estimado o AF. Seis indivíduos não apresentaram perda de peso involuntária nos seis meses anteriores à entrevista. Por último, não foi realizada verificação de PCR para quatro participantes devido à não solicitação deste exame no pré-operatório. As médias, desvios padrão, medianas e valores mínimos e máximos referentes a esses dados podem ser observados na Tabela 3.

TABELA 3 – ANÁLISE DESCRITIVA GERAL DAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS, DE ÂNGULO DE FASE E EXAMES LABORATORIAIS DA AMOSTRA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO

VARIÁVEL	N	MÉDIAS±DP/MEDIANAS – MÍNIMO E MÁXIMO
Peso corporal atual (Kg) †	36	64,80±15,93 (36,10-103,80)
Estatura (cm)†	35	163,0±9,0 (146-180)
%PP	31	11,30±7,0 (2,31-31,45)
IMC (Kg/m2)†	35	24,45±5,77 (15,03-42,11)
CB (cm) †	37	28,62±5,25 (19,00-46,00)
PCT (mm)£	37	10,27 (2,80-30,50)
CMB (cm) †	37	24,81±3,80 (17,18-35,42)
AMBc (cm²)£	37	40,09 (17,00-99,12)
Ângulo de Fase (graus)†	33	5,92±1,42 (3,32-8,83)
Albumina sérica (mg/dL)£	37	3,50 (2,30-4,20)
CTL (mm³)£	37	1381,00 (310-4144)
PCR (mg/dL)£	33	1,05 (<0,31-40,70)

N: Número de indivíduos; Percentual de perda de peso (%PP); Índice de Massa Corporal (IMC); Circunferência do braço (CB); Aferida por plicômetro cutânea tricipital (PCT); Circunferência muscular do braço (CMB); Área muscular do braço corrigida (AMBc); Contagem total de linfócitos (CTL); Proteína C-reativa (PCR). †Média±Desvio Padrão; £: Mediana.



Assim como foi necessário suprimir alguns valores referentes aos dados citados na Tabela 3, optou-se por excluir os valores de EMAP aferida por plicômetro e US e de FPP dos participantes que apresentaram fatores clínicos e anatômicos com potencial de interferir no resultado dessas medidas, conforme descrito no método. Portanto, foi suprimido o valor da EMAP dominante aferida por plicômetro de um participante com episódio de Acidente Vascular Cerebral (AVC) há 20 anos e paralisia acompanhada de atrofia na região do primeiro quirodáctilo e adutor. Para a US, optou-se por excluir os dados obtidos para essa variável para quatro pacientes devido à presença de fibromatose palmar em ambas as mãos, paralisia acompanhada de atrofia na região do primeiro quirodáctilo e do adutor direito devido à AVC há 20 anos, sequelas de cirurgia por câncer de mama direita há quatro anos e amputação do quinto quirodáctilo da mão dominante há 30 anos por acidente de trabalho.

Com relação à FPP dominante, foram desconsiderados os dados de quatro pacientes, bem como, do lado não dominante. Os motivos para exclusão dos dados da mão dominante foram devido à AVC há menos de um ano e pouca força em membro superior direito, fibromatose palmar e dificuldade em mobilizar a mão, AVC há 20 anos e paralisia acompanhada de atrofia na região do primeiro quirodáctilo e adutor, história de câncer de mama direita, com procedimento cirúrgico há quatro anos e perda da sensibilidade e força no membro superior direito. Para a mão não dominante, desconsideraram-se os dados devido à história de câncer de mama esquerda e força reduzida, realização de procedimento cirúrgico e perda da força no membro superior esquerdo, fibromatose palmar e dificuldade em mobilizar a mão e por amputação do quinto quirodáctilo há 30 anos por acidente de trabalho.

Não foi encontrada diferença ( $p>0,05$ ) entre médias de valores para EMAP e FPP dominante ou não dominante e para EMAP aferida por plicômetro e US (TABELA 4). A mediana obtida para EMAP dominante verificada com plicômetro foi de 11,30mm e para a não dominante foi de 10,33mm, enquanto que para o exame de US, a mediana da EMAP da mão dominante foi de 11,10mm e da mão não dominante foi de 11,30mm. Para a dinamometria, a mediana de FPP foi de 28,67Kg e 27,33Kg, para o lado dominante e o não dominante, respectivamente.

A FPP de ambas as mãos não apresentou correlação com a idade dos pacientes, do mesmo modo em não foi encontrada associação entre a idade e os

valores de EMAP aferida por US ( $p>0,05$ , Teste de Correlação de Pearson). Por outro lado, entre a EMAP aferida por plicômetro e a idade foi observada correlação negativa para mão dominante ( $p=0,009$ ;  $r=-0,427$ ) e não dominante ( $p=0,009$ ;  $r=-0,423$ ), sugerindo que os idosos apresentam menor EMAP para ambas as mãos quando a medida é verificada por plicômetro.

TABELA 4 – CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO QUANTO AOS VALORES OBTIDOS PARA MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR E CAPACIDADE FUNCIONAL

VARIÁVEL	N	MÉDIAS $\pm$ DP (MÍN-MÁX)	p valor
EMAP Dominante (mm)	36	11,29 $\pm$ 2,29 (6,57-15,27)	0,06 <sup>£</sup>
EMAP não Dominante (mm)	37	10,32 $\pm$ 2,09 (6,40-13,70)	
US da EMAP Dominante (mm)	33	11,28 $\pm$ 1,48 (8,03-13,93)	0,95 <sup>£</sup>
US da EMAP não Dominante (mm)	36	11,30 $\pm$ 1,45 (8,53-14,25)	
FPP Dominante (Kg)	33	29,71 $\pm$ 12,08 (9,33-57,33)	0,24 <sup>£</sup>
FPP não Dominante (Kg)	33	26,32 $\pm$ 11,21 (8,0-52,67)	

Espessura do músculo adutor do polegar (EMAP); Ultrassonografia (US); Força de preensão palmar (FPP); Valores mínimo-máximo: (MÍN-MÁX); <sup>£</sup>p valor obtido por Teste T independente.

Foi encontrada associação positiva ( $p<0,01$ ) entre EMAP dominante e não dominante aferida por ambos os métodos. Entre as EMAP medidas por plicômetro, a correlação foi forte ( $p=<0,01$ ,  $r=0,847$ ), de modo similar à correlação encontrada para a EMAP avaliada por US ( $p<0,01$ ,  $r=0,953$ ), sugerindo que os valores aumentam proporcionalmente (FIGURA 4).

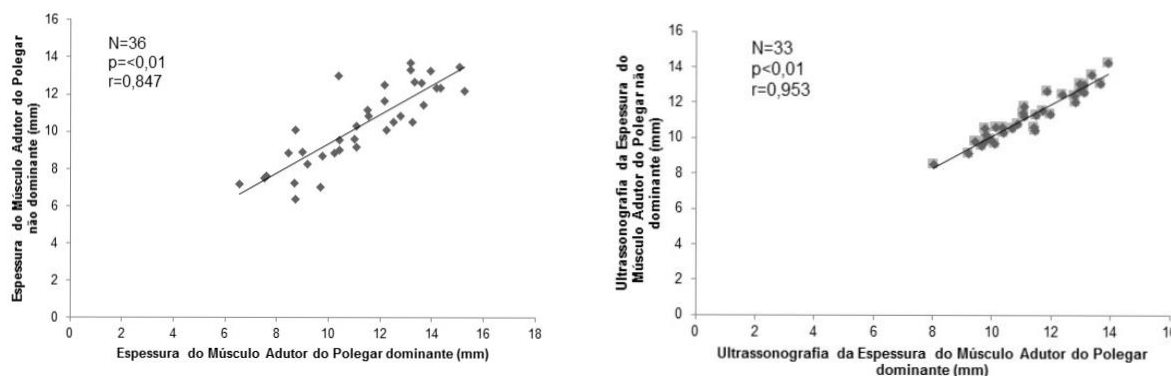


FIGURA 4 – ASSOCIAÇÃO ENTRE ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR DA MÃO DOMINANTE E DA MÃO NÃO DOMINANTE AFERIDA POR PLICÔMETRO E POR ULTRASSONOGRRAFIA

NOTA: Associação verificada por meio do Teste de Correlação de Pearson, com intervalo de confiança de 95%.

As frequências relativas e absolutas de adequação aos valores de normalidade variaram de acordo com o parâmetro avaliado. Não foi possível estimar a adequação de AMBc para cinco participantes com idade superior a 75 anos, visto que os valores de referência validados não ultrapassam essa idade. De acordo com a ASG, 27,00% (n=10) dos indivíduos foram classificados como nutridos, enquanto que o risco de desnutrir ou desnutrição moderada e a desnutrição grave foram observados em 43,25% (n=16) e 29,75% (n=11) dos pacientes, respectivamente. O percentual de perda de peso superior a 10% nos últimos seis meses foi observado para 37,84% (n=14), para 45,95% (n=17) foi observada perda inferior a 10% e 16,21% (n=6) não apresentaram perda de peso no mesmo período.

Verificou-se CTL abaixo do valor de referência para 81,10% (n=30) dos participantes e PCR superior ao considerado normal para 66,70% (n=22), indicando que a maioria dos pacientes apresentavam imunidade inadequada e inflamação, respectivamente. A albumina sérica foi considerada acima do valor de normalidade para 54,10% (n=17) dos pacientes.

Foi observado que mais da metade dos participantes apresentou capacidade funcional para a mão dominante abaixo do esperado, mas, o mesmo não ocorreu para a mão não dominante. De acordo com os demais parâmetros de avaliação da composição corporal, a maioria dos pacientes apresentou adequação quando comparado com ponto de corte validado pré-estabelecido, exceto para PCT. Aproximadamente 71% e 91% dos indivíduos apresentou IMC e AF normais, respectivamente (TABELA 5).

TABELA 5 – FREQUÊNCIAS RELATIVA E ABSOLUTA REFERENTE À NORMALIDADE DOS RESULTADOS OBTIDOS DE ACORDO PADRÃO DE REFERÊNCIA PARA ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, CIRCUNFERÊNCIAS E AFERIDA POR PLICÔMETROS CUTÂNEAS, ÂNGULO DE FASE E CAPACIDADE FUNCIONAL PARA A AMOSTRA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO

INDICADORES DO ESTADO NUTRICIONAL	N	NORMAL		NÃO NORMAL	
		%	N	%	N
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	35	71,40	25	28,60	10
Adequação de CB (%)	37	73,00	27	27,00	10
Adequação de PCT (%)	37	48,60	18	51,40	19
Adequação de CMB (%)	37	86,50	32	13,50	5
Adequação de AMBc (%)	32	56,25	18	43,75	14
Ângulo de Fase (graus)	33	90,90	30	9,10	3
FPP Dominante (Kg)	33	48,50	16	51,50	17
FPP não Dominante (Kg)	33	87,90	29	12,10	4

N: Número de indivíduos; Índice de Massa Corporal (IMC); Circunferência do braço (CB); Aferida por plicômetro cutânea tricipital (PCT); Circunferência muscular do braço (CMB); Área muscular do braço corrigida (AMBc); Força de preensão palmar (FPP).

A associação entre os diferentes parâmetros de avaliação de estado nutricional e de composição corporal com a EMAP aferida por US, de ambas as mãos, pode ser observada na Tabela 6. A EMAP dominante aferida por US apresentou correlação positiva e moderada ( $p < 0,01$ , Teste de Correlação de Pearson) com a EMAP dominante aferida por plicômetro, bem como, o mesmo resultado foi encontrado para a EMAP da mão não dominante (FIGURA 5).

Ainda, foi observado que a EMAP dominante aferida por US se correlacionou positiva e moderadamente com AMBc e FPP dominante ( $p < 0,05$ ). Para a EMAP aferida por US da mão não dominante foi encontrada associação estatisticamente significativa e moderada com CMB, AMBc e FPP não dominante. Entre EMAP aferida por US de ambas as mãos e %PP, IMC, PCT, AF, albumina sérica e PCR não foi observada correlação ( $p > 0,05$ ) (TABELA 6).

TABELA 6 – ASSOCIAÇÃO ENTRE ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR AFERIDA POR MEIO DE ULTRASSONOGRAFIA E DIFERENTES PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO APARELHO DIGESTÓRIO

US EMAP DOMINANTE (mm)	N	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO	p valor
EMAP Dominante (mm) <sup>†</sup>	33	0,450	<0,01
%PP <sup>†</sup>	27	-0,305	0,122
IMC (Kg/m <sup>2</sup> ) <sup>†</sup>	31	0,135	0,47
Ângulo de Fase (graus) <sup>†</sup>	29	0,254	0,18
PCT (mm) <sup>£</sup>	33	-0,110	0,54
CMB (cm) <sup>†</sup>	33	0,322	0,07
AMBc (cm <sup>2</sup> ) <sup>£</sup>	33	0,405	0,02
FPP Dominante (Kg) <sup>†</sup>	32	0,632	<0,01
Albumina sérica (mg/dL) <sup>£</sup>	33	0,235	0,19
Proteína C-Reativa (mg/dL) <sup>£</sup>	30	-0,142	0,45
CTL (mm <sup>3</sup> ) <sup>£</sup>	33	0,267	0,13
US EMAP NÃO DOMINANTE (mm)	N	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO	p valor
EMAP não Dominante (mm) <sup>†</sup>	36	0,473	<0,01
%PP <sup>†</sup>	30	-0,206	0,274
IMC (Kg/m <sup>2</sup> ) <sup>†</sup>	34	0,162	0,36
Ângulo de Fase (graus) <sup>†</sup>	32	0,276	0,19
Continuação	36	-0,158	0,36
CMB (cm) <sup>†</sup>	36	0,397	0,02
AMBc (cm <sup>2</sup> ) <sup>£</sup>	36	0,456	<0,01
FPP não Dominante (Kg) <sup>†</sup>	33	0,641	<0,01
Albumina sérica (mg/dL) <sup>£</sup>	36	0,228	0,18
Proteína C-Reativa (mg/dL) <sup>£</sup>	32	-0,141	0,45
CTL (mm <sup>3</sup> ) <sup>£</sup>	36	0,069	0,69

<sup>†</sup> Teste de Correlação de Pearson; <sup>£</sup> Teste de Correlação de Spearman; Espessura do músculo adutor do polegar (EMAP); Ultrassonografia (US); Percentual de perda de peso (%PP); Índice de Massa Corporal (IMC); Prega cutânea tricipital (PCT); Circunferência muscular do braço (CMB); Área muscular do braço corrigida (AMBc); Força de preensão palmar (FPP); Contagem total de linfócitos (CTL).

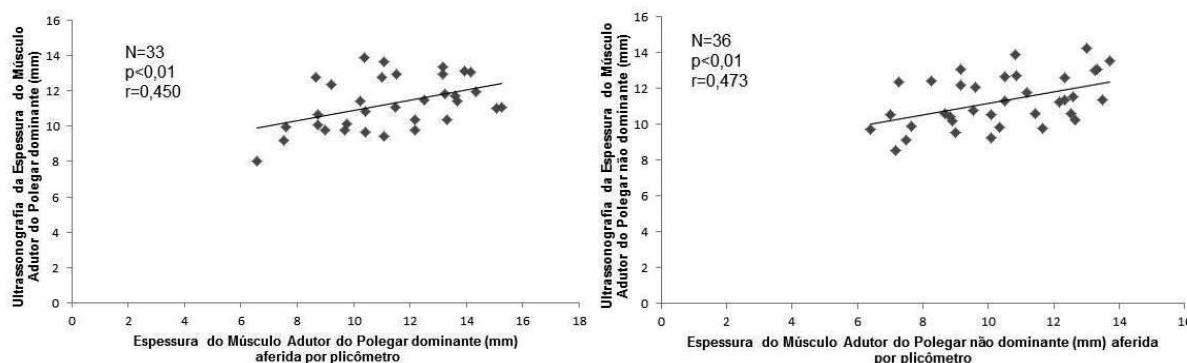


FIGURA 5 – ASSOCIAÇÃO ENTRE ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR AFERIDA POR PLICÔMETRO E ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR AFERIDA POR ULTRASSONOGRAFIA DA MÃO DOMINANTE E DA MÃO NÃO DOMINANTE

NOTA: Associação verificada por meio do Teste de Correlação de Pearson, com intervalo de confiança de 95%.

Os resultados da associação entre EMAP aferida por plicômetro com outros parâmetros de avaliação do estado nutricional diferiram dos observados para EMAP verificada por US. Para o %PP foi observada correlação negativa com a EMAP dominante (N=30) ( $p=0,01$ ;  $r=-0,442$ , Teste de Correlação de Pearson) e não dominante (N=31) ( $p=0,01$ ;  $r=-0,451$ , Teste de Correlação de Pearson), enquanto que o IMC apresentou correlação positiva e moderada com EMAP da mão dominante (N=34), bem como, da mão não dominante (N=35) ( $p=0,04$ ;  $r=0,349$  e  $p=0,01$ ;  $r=0,446$ , respectivamente, Teste de Correlação de Pearson).

Foi encontrada, também, correlação entre AF e EMAP por plicômetro da mão dominante (N=32) e não dominante (N=33) ( $r=0,589$  e  $r=0,554$ , respectivamente,  $p<0,01$ , Teste de Correlação de Pearson). Associação positiva moderada foi verificada para CMB com a EMAP medida por plicômetro para a mão dominante (N=36) ( $p=0,04$ ;  $r=0,344$ , Teste de Correlação de Pearson) e não dominante (N=37) ( $p=0,01$ ;  $r=0,439$ , Teste de Correlação de Pearson). Entre EMAP por plicômetro e FPP, ambos dominantes, (N=33) houve correlação ( $p=0,02$ ;  $r=0,522$ , Teste de Correlação de Pearson), bem como, para o membro não dominante (N=33) ( $p<0,01$ ;  $r=0,590$ , Teste de Correlação de Pearson). Não foi encontrada correlação entre EMAP aferida por plicômetro de ambas as mãos com AMBc, PCT, albumina sérica e PCR ( $p>0,05$ , Teste de Correlação de Spearman).

A albumina sérica não apresentou correlação com IMC ( $p=0,32$ ;  $r=0,174$ , Teste de Correlação de Spearman) e CMB ( $p=0,70$ ;  $r=0,07$ , Teste de Correlação de Spearman), mas, apresentou com AF ( $p<0,01$ ,  $r=0,554$ , Teste de Correlação de Spearman) (FIGURA 6) e FPP dominante e não dominante ( $p=0,03$ ;  $r=0,368$  e  $p=0,03$ ;  $r=0,372$ , respectivamente, Teste de Correlação de Spearman). A PCR não apresentou correlação ( $p>0,05$ , Teste de Correlação de Spearman) com CB ( $p=0,72$ ), PCT ( $p=0,74$ ), CMB ( $p=0,91$ ), AMB ( $p=0,89$ ), FPP dominante ( $p=0,91$ ) e não dominante ( $p=0,82$ ). Contudo, foi encontrada correlação negativa moderada entre PCR e albumina ( $p=0,002$ ;  $r=-0,436$ , Teste de Correlação de Spearman) (FIGURA 7) e PCR e AF ( $p=0,01$ ;  $r=-0,530$ , Teste de Correlação de Spearman) (FIGURA 8). Correlação negativa moderada foi, também, encontrada entre %PP e AF ( $p=0,002$ ;  $r=-0,548$ , Teste de Correlação de Spearman).

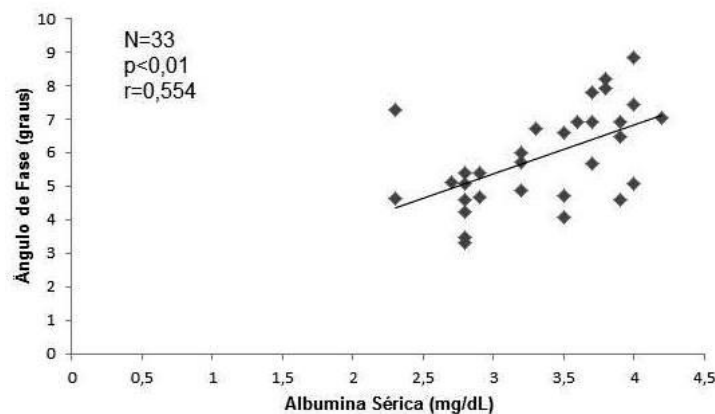


FIGURA 6 – ASSOCIAÇÃO ENTRE INTEGRIDADE CELULAR, AFERIDA POR MEIO DE IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA E DEMONSTRADA COM O VALOR DE ÂNGULO DE FASE, E PROTEÍNA VISCERAL, ESTIMADA PELO VALOR DE ALBUMINA SÉRICA

NOTA: Associação verificada por meio do Teste de Correlação de Spearman, com intervalo de confiança de 95%.

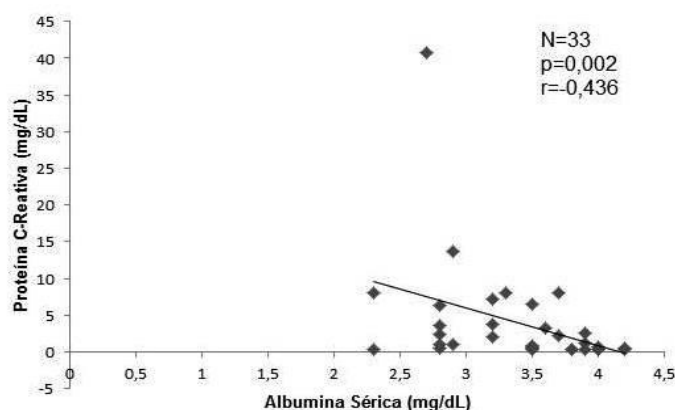


FIGURA 7 – ASSOCIAÇÃO ENTRE PROTEÍNA DE FASE AGUDA, ESTIMADA POR MEIO DO VALOR DE PROTEÍNA C-REATIVA SÉRICA, E PROTEÍNA VISCERAL, ESTIMADA PELO VALOR DE ALBUMINA SÉRICA

NOTA: Associação verificada por meio do Teste de Correlação de Spearman, com intervalo de confiança de 95%.

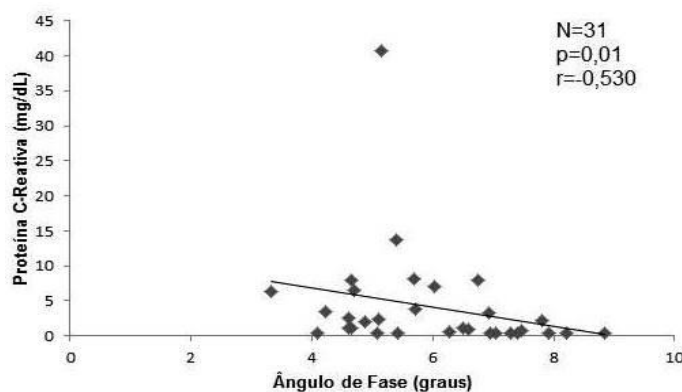


FIGURA 8 – ASSOCIAÇÃO ENTRE INTEGRIDADE CELULAR, AFERIDA POR MEIO DE IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA E DEMONSTRADA COM O VALOR DE ÂNGULO DE FASE, E PROTEÍNA DE FASE AGUDA, ESTIMADA POR MEIO DO VALOR DE PROTEÍNA C-REATIVA SÉRICA

NOTA: Associação verificada por meio do Teste de Correlação de Spearman, com intervalo de confiança de 95%.

O tempo de hospitalização total, pré-operatório e pós-operatório não apresentou correlação ( $p > 0,05$ , Teste de Correlação de Spearman) com os parâmetros avaliados de estado nutricional, composição corporal e capacidade funcional. Durante a permanência no hospital, no pós-operatório precoce, as complicações pós-cirúrgicas ocorreram em 54,10% ( $n=20$ ) dos pacientes. Desses, 32,43% ( $n=12$ ) apresentaram complicações que se enquadravam em ambas as categorias, infecciosas e não infecciosas. As condições consideradas infecciosas atingiram 37,80% ( $n=14$ ), enquanto que 40,50% ( $n=15$ ) dos pacientes apresentaram complicações não infecciosas. Nos 30 dias de pós-operatório ou no período em que



permaneceram hospitalizados, quando foi necessário tempo superior a 30 dias de internação, 18,60% (n=7) dos pacientes evoluíram a óbito. A mortalidade foi superior para as mulheres comparado aos homens, sendo que 85,71% (n=6) dos pacientes que foram a óbito eram do sexo feminino.

Considerando a ASG o padrão-ouro subjetivo para avaliação do estado nutricional e validado para pacientes cirúrgicos, foi avaliada a associação entre os resultados obtidos para a ASG e os dados referentes à capacidade funcional e EMAP. A partir dessa análise, foi possível obter as médias e desvio padrão para as variáveis FPP e EMAP aferida por meio de plicômetro e por US, do lado dominante e não dominante, para indivíduos nutridos e desnutridos segundo ASG, separadamente para homens e mulheres.

Observou-se que a média de FPP, tanto para o membro dominante quanto para o não dominante, para o sexo masculino, foi similar ( $p>0,05$ , Teste de Mann-Whitney) para os pacientes que nutridos e em risco de desnutrir ou desnutridos, segundo a ASG. Para as mulheres, a média de FPP da mão não dominante foi maior ( $p<0,05$ , Teste de Mann-Whitney) entre as pacientes nutridas comparada àquelas com comprometimento da condição nutricional de acordo com a ASG. Para a EMAP aferida por plicômetro e por US não foram observadas diferenças ( $p>0,05$ , Teste de Mann-Whitney) entre os grupos de nutridos e desnutridos (TABELA 7).

TABELA 7 – COMPARAÇÃO DE MÉDIAS DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR, AFERIDA POR ULTRASSONOGRRAFIA E POR PLICÔMETRO, E DE FORÇA DE PREENSÃO PALMAR COM O ESTADO NUTRICIONAL SEGUNDO A AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL PARA HOMENS E MULHERES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO

	MASCULINO			FEMININO		
	ESTADO NUTRICIONAL			ESTADO NUTRICIONAL		
	NUTRIDO	DESNUTRIDO	p valor <sup>£</sup>	NUTRIDO	DESNUTRIDO	p valor <sup>£</sup>
Dominante						
FPP	32,93±6,59 <sup>†</sup>	37,44±10,11 <sup>†</sup>	0,24	20,56±1,07 <sup>†</sup>	17,22±6,14 <sup>†</sup>	0,37
EMAP PP	12,61±1,38 <sup>†</sup>	11,72±2,25 <sup>†</sup>	0,34	11,62±2,16 <sup>†</sup>	9,44±2,05 <sup>†</sup>	0,15
EMAP US	12,37±1,42 <sup>†</sup>	11,88±1,01 <sup>†</sup>	0,40	10,48±1,47 <sup>†</sup>	9,90±0,83 <sup>†</sup>	0,72
Não dominante						
FPP	28,62±8,24 <sup>†</sup>	33,11±9,33 <sup>†</sup>	0,52	22,11±0,84 <sup>†</sup>	13,87±4,61 <sup>†</sup>	0,01
EMAP PP	12,01±1,10 <sup>†</sup>	10,70±2,00 <sup>†</sup>	0,15	10,42±1,42 <sup>†</sup>	8,39±1,75 <sup>†</sup>	0,11
EMAP US	12,47±1,67 <sup>†</sup>	11,83±0,96 <sup>†</sup>	0,35	10,78±2,01 <sup>†</sup>	9,79±0,91 <sup>†</sup>	0,60

Força de preensão palmar (FPP); Espessura do músculo adutor do polegar (EMAP); Aferida por plicômetro (PP); Ultrassonografia (US); <sup>†</sup>Média±Desvio Padrão; <sup>£</sup>Teste de Mann-Whitney

Entre os homens com complicações infecciosas, o valor médio da EMAP aferida por US de ambas as mãos foi maior ( $p < 0,05$ , Teste de Mann-Whitney) para aqueles que complicaram comparado aos que não apresentaram complicações, não observado para as mulheres ( $p > 0,05$ , Teste de Mann-Whitney). Para EMAP aferida por plicômetro e FPP dos lados dominante e não dominante de ambos os sexos, os valores foram similares ( $p > 0,05$ , Teste de Mann-Whitney) entre os grupos (TABELA 8).

**TABELA 8 – COMPARAÇÃO DE MÉDIAS DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR, AFERIDA POR ULTRASSONOGRRAFIA E POR PLICÔMETRO, E DE FORÇA DE PREENSÃO PALMAR COM COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS INFECCIOSAS PARA HOMENS E MULHERES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO**

	MASCULINO			FEMININO		
	COMPLICAÇÃO INFECCIOSA			COMPLICAÇÃO INFECCIOSA		
	NÃO	SIM	p valor <sup>£</sup>	NÃO	SIM	p valor <sup>£</sup>
Dominante						
FPP	35,60±9,99	38,80±7,85	0,49	19,20±3,37	17,24±6,73	0,53
EMAP PP	11,93±2,13	11,98±2,06	0,92	10,63±2,36	9,66±2,23	0,44
EMAP US	11,63±0,94	12,89±1,01	0,01	10,48±1,48	9,71±1,03	0,27
Não dominante						
FPP	31,44±9,78	34,86±6,75	0,49	19,20±3,37	17,23±6,72	0,11
EMAP PP	10,86±1,88	11,41±1,98	0,53	9,66±1,64	8,46±1,99	0,29
EMAP US	11,69±1,02	12,86±1,23	0,02	10,10±1,16	9,79±1,04	0,23

Força de preensão palmar (FPP); Espessura do músculo adutor do polegar (EMAP); Aferida por plicômetro (PP); Ultrassonografia (US); <sup>†</sup>Média±Desvio Padrão; <sup>£</sup>Teste de Mann-Whitney

Os pacientes com complicações não infecciosas do sexo masculino apresentaram valor médio de EMAP aferida por US dominante maior ( $p < 0,05$ , Teste de Mann-Whitney) comparado aos que não complicaram, o que não foi observado para o lado dominante ( $p > 0,05$ , Teste de Mann-Whitney). Para as mulheres com complicações não infecciosas, ao contrário, foi observado valor inferior para EMAP não dominante comparado àquelas que não complicaram ( $p < 0,05$ , Teste de Mann-Whitney). Os valores de EMAP aferida por plicômetro e de FPP das mãos dominante e não dominante de ambos e gêneros foram similares entre os grupos ( $p > 0,05$ , Teste de Mann-Whitney) (TABELA 9).

TABELA 9 – COMPARAÇÃO DE MÉDIAS DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR, AFERIDA POR ULTRASSONOGRAFIA E POR PLICÔMETRO, E DE FORÇA DE PREENSÃO PALMAR COM COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS NÃO INFECCIOSAS PARA HOMENS E MULHERES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO

	MASCULINO			FEMININO		
	COMPLICAÇÃO NÃO INFECCIOSA			COMPLICAÇÃO NÃO INFECCIOSA		
	NÃO	SIM	p valor <sup>£</sup>	NÃO	SIM	p valor <sup>£</sup>
Dominante						
FPP	34,36±8,51	39,62±10,54	0,34	19,14±6,22	16,53±4,36	0,53
EMAP PP	11,97±2,28	11,93±1,87	0,97	10,75±2,14	8,34±2,08	0,17
EMAP US	11,53±0,98	12,61±0,99	0,01	10,52±1,31	9,35±0,81	0,11
Não dominante						
FPP	29,66±8,72	36,48±8,62	0,16	17,77±2,77	13,77±2,77	0,27
EMAP PP	10,89±1,95	11,22±1,88	0,71	9,43±1,72	8,34±2,08	0,35
EMAP US	11,72±1,04	12,62±10,54	0,14	10,53±1,03	9,34±0,52	0,01

Força de preensão palmar (FPP); Espessura do músculo adutor do polegar (EMAP); Aferida por plicômetro (PP); Ultrassonografia (US); <sup>†</sup>Média±Desvio Padrão; <sup>£</sup>Teste de Mann-Whitney

Não foi encontrada associação entre estado nutricional avaliado por meio de ASG e mortalidade precoce pós-operatória ( $p=0,155$ ; Teste Exato de Fischer). Destaca-se que a US da EMAP e a FPP do único participante do sexo masculino que evoluiu para óbito não foram consideradas na análise final dos dados, pois, esse paciente apresentava fibromatose palmar em ambas as mãos e, portanto, não foi possível realizar teste estatístico para esse gênero. Na análise de mortalidade entre as mulheres, foi verificado que a média dos valores de EMAP das mãos dominante e não dominante aferida com plicômetro foi inferior para aquelas que evoluíram a óbito comparada à média obtida para as participantes que sobreviveram ( $p<0,05$ , Teste de Mann-Whitney). A EMAP medida por US e a FPP de ambas as mãos foram similares entre as mulheres que evoluíram a óbito sobreviveram ( $p>0,05$ , Teste de Mann-Whitney) (TABELA 10).

TABELA 10 – COMPARAÇÃO DE MÉDIAS DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR, AFERIDA POR ULTRASSONOGRAFIA E POR PLICÔMETRO, E DE FORÇA DE PREENSÃO PALMAR COM MORTALIDADE PÓS-OPERATÓRIA PARA HOMENS E MULHERES SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO

	MASCULINO			FEMININO		
	ÓBITO		p valor <sup>£</sup>	ÓBITO		p valor <sup>£</sup>
	NÃO	SIM		NÃO	SIM	
Dominante						
FPP	36,36±9,44	-	-	20,72±4,90	15,39±4,96	0,24
EMAP PP	12,11±1,96	8,43±0,00	-	11,55±1,76	8,42±1,46	0,01
EMAP US	11,99±1,10	-	-	10,62±1,41	9,45±0,76	0,13
Não dominante						
FPP	32,26±9,12	-	-	18,44±5,70	13,41±4,14	0,09
EMAP PP	11,12±1,87	8,83±0,00	-	10,36±1,33	7,45±0,87	0,00
EMAP US	12,00±1,17	-	-	10,51±1,13	9,57±0,69	0,10

Força de preensão palmar (FPP); Espessura do músculo adutor do polegar (EMAP); Aferida por plicômetro (PP); Ultrassonografia (US); <sup>†</sup>Média±Desvio Padrão; -: não possui dados coletados e não foi possível determinar o p valor; <sup>£</sup>Teste de Mann-Whitney

Foi realizada, também, associação entre os dados contínuos de EMAP aferida por plicômetro e por US, FPP e AF com a variável categórica mortalidade. A partir da relação positiva encontrada entre as variáveis, foram geradas Curvas ROC e estimados pontos de corte numéricos para o desfecho óbito pós-operatório, bem como, suas razões de chance de ocorrer quando o valor verificado encontra-se abaixo do ponto de corte. A estimativa foi possível de ser realizada para mortalidade associada com EMAP aferida por plicômetro e por US e para AF, visto que, para FPP houve dispersão dos valores obtidos entre os gêneros e não foi encontrada associação quando o teste estatístico foi realizado separadamente para homens e mulheres.

Assim, quando considerados ambos os sexos, foi encontrada associação negativa ( $p < 0,05$ ) da mortalidade com EMAP de ambas as mãos aferida por plicômetro e por US e com AF. Os melhores pontos de corte, considerando sensibilidade de 100%, determinados por meio da Curva ROC (FIGURA 9) demonstram diferentes espessuras musculares, as quais dependem do método utilizado para medi-la e da mão, se dominante ou não dominante. As razões de chance referentes à mortalidade pós-cirúrgica também apresentaram diferentes valores, sendo que a encontrada para EMAP da mão dominante medida por US foi a

mais elevada, enquanto que a EMAP da mão dominante aferida por plicômetro apresentou a menor razão de chance. Os IC encontrados confirmam que há risco de mortalidade associado à EMAP e AF inferiores ao ponto de corte. Contudo, a dispersão entre os valores de IC, sobretudo, da EMAP dominante aferida por US deve-se ao tamanho reduzido da amostra (TABELA 11).

TABELA 11 – ASSOCIAÇÃO DE MORTALIDADE NO PÓS-OPERATÓRIO COM A ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR AFERIDA POR ULTRASSONOGRAFIA E POR PLICÔMETRO E O ÂNGULO DE FASE ESTIMADO POR IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA, COM SUAS RESPECTIVAS RAZÕES DE CHANCE (IC95%) PARA PACIENTES DE AMBOS OS SEXOS SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO

	OR**	IC (95%)	PONTO DE CORTE***	ESP.€ (%)	p valor*
US EMAP Dominante (mm)*	22,87	1,03 - 503,61	10,10	88,9	0,04
US EMAP não Dominante (mm)*	11,94	1,47 - 13,16	10,60	76,7	0,02
EMAP Dominante (mm)*	3,97	1,35 - 11,00	11,00	72,4	0,01
EMAP não Dominante (mm)*	5,87	1,20 - 17,40	8,00	83,3	0,01
Ângulo de Fase (graus)*	4,57	1,20 - 9,82	5,20	77,8	0,02

\*Teste de Wald após Regressão Logística; \*\*Odds Ratio: Probabilidade estimada do indivíduo ir a óbito a cada variação de uma unidade na variável; \*\*\*Baseado na equação do modelo de Regressão Logística e nas razões de chance estimadas Método da Máxima Verossimilhança, para  $p \leq 0,05$  e sensibilidade de 100%; €Especificidade (ESP.); Espessura do músculo adutor do polegar (EMAP); Ultrassonografia (US).

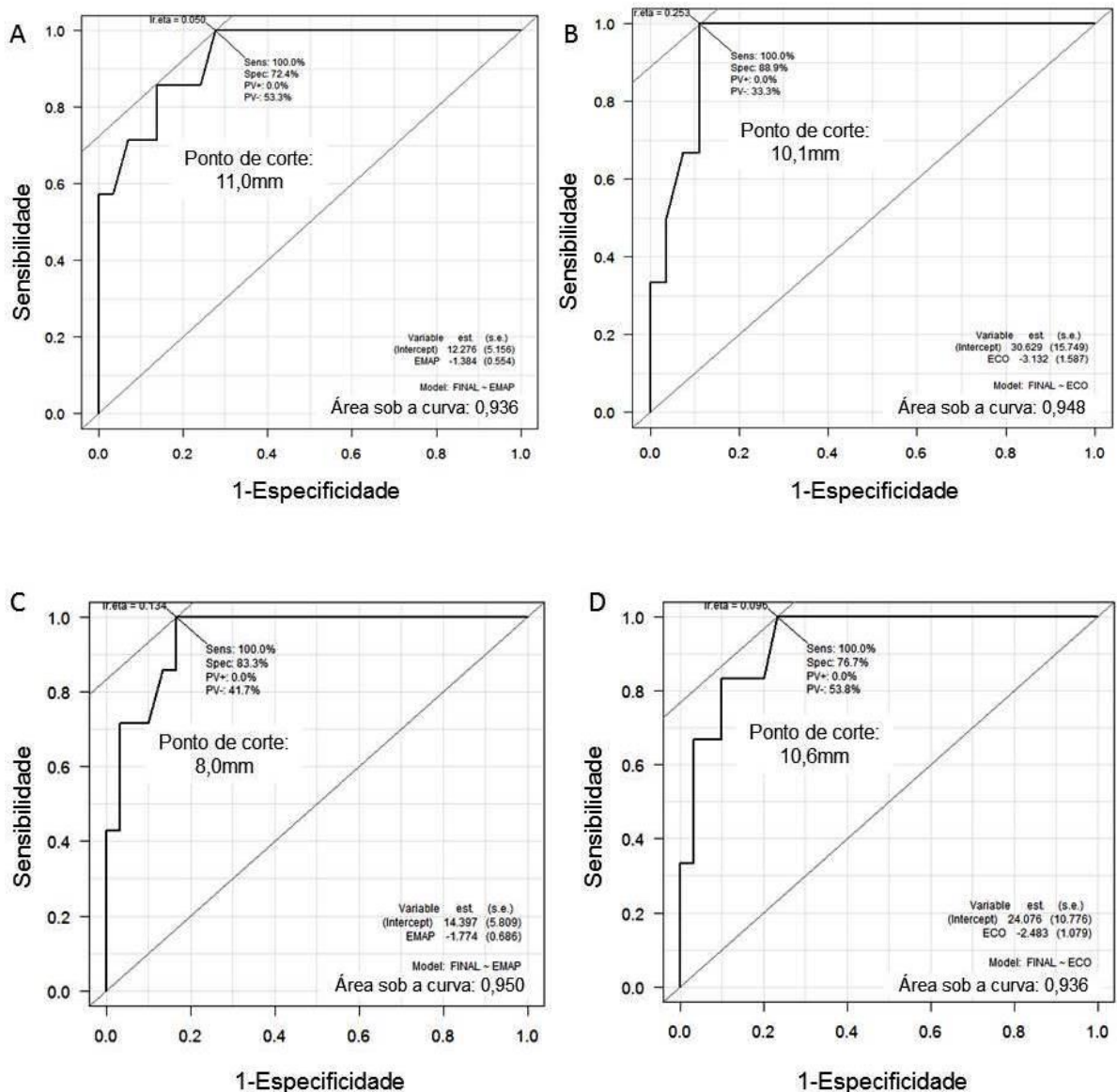


FIGURA 9 – RELAÇÃO ENTRE ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR AFERIDA POR ULTRASSONOGRAFIA E POR PLICÔMETRO E MORTALIDADE PÓS-OPERATÓRIA POR MEIO DO *RECEIVER OPERATING CHARACTERISTIC*, COM OS RESPECTIVOS PONTOS DE CORTE PARA PACIENTES DE AMBOS OS SEXOS SUBMETIDOS À CIRURGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO

NOTA: A) Músculo adutor do polegar dominante aferido por plicômetro; B) Músculo adutor do polegar dominante aferido por ultrassonografia; C) Músculo adutor do polegar não dominante aferido por plicômetro; D) Músculo adutor do polegar não dominante aferido por ultrassonografia;

A impossibilidade de ajuste de todos os modelos para mais de uma variável também se deve ao tamanho reduzido da amostra. Assim, o modelo apresentou significância estatística, considerando mais que uma variável de interesse, para EMAP por plicômetro da mão dominante e AF, para os quais foi possível avaliar a influência do sexo na mortalidade concomitante à EMAP e AF. Além disso, o

desfecho óbito foi observado para apenas um participante do sexo masculino, para o qual foi desconsiderado o valor da EMAP por US. Por isso, não foi possível realizar modelo da Curva ROC para EMAP por US que estabelecesse o ponto de corte separadamente para os sexos. Houve tendência de associação entre mortalidade e EMAP por aferida por plicômetro da mão dominante ( $p=0,07$ , Teste de Regressão Logística Multivariada) e o ponto de corte para EMAP aferida por plicômetro da mão dominante para o sexo feminino foi superior ao valor encontrado para o sexo masculino ( $OR=4,75$ ;  $IC=1,03-21,95$ ;  $p=0,07$ ; especificidade=93,1%) (FIGURA 10).

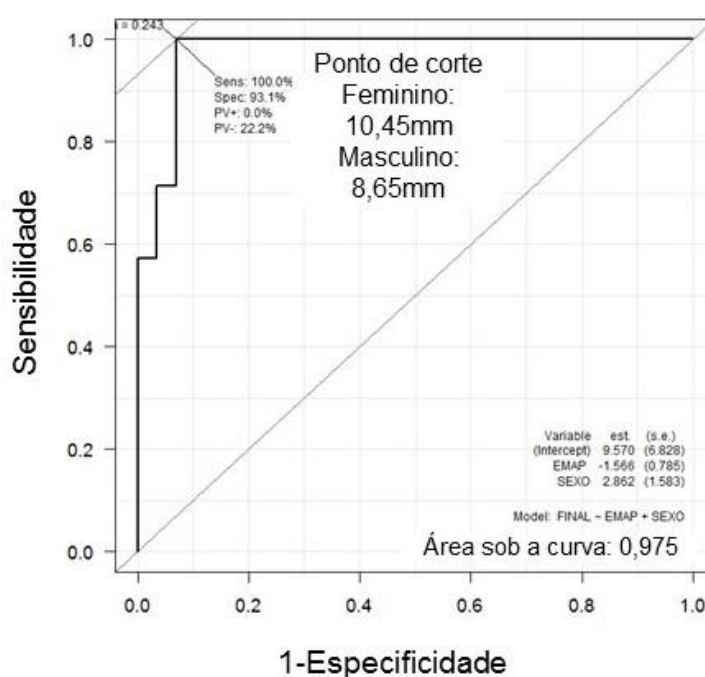


FIGURA 10 – CURVA DETERMINADA POR MEIO DO *RECEIVER OPERATING CHARACTERISTIC* PARA MORTALIDADE, COM O PONTO DE CORTE PARA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR DOMINANTE AFERIDA POR PLICÔMETRO, SEPARADAMENTE PARA O SEXO FEMININO E MASCULINO

O valor de ponto de corte encontrado para AF, que reflete indiretamente integridade celular, foi semelhante para mulheres e homens, sendo de 5,2º e 5,1º, respectivamente ( $OR=5,57$ ;  $IC=1,09-19,12$ ;  $p=0,04$ ; especificidade=83,3%), bem como, foi similar ou próximo ao valor observado para a amostra total de pacientes (FIGURAS 11 e 12).

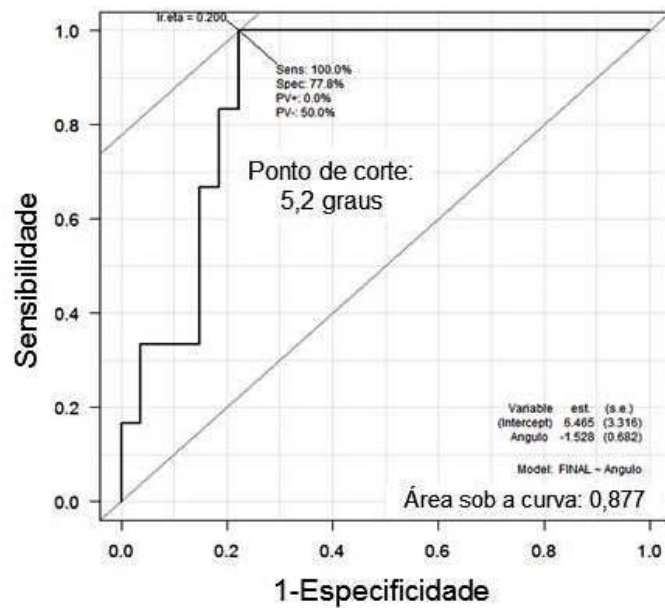


FIGURA 11 – CURVA DETERMINADA POR MEIO DO *RECEIVER OPERATING CHARACTERISTIC* PARA MORTALIDADE, COM O PONTO DE CORTE PARA ÂNGULO DE FASE PARA AMBOS OS SEXOS

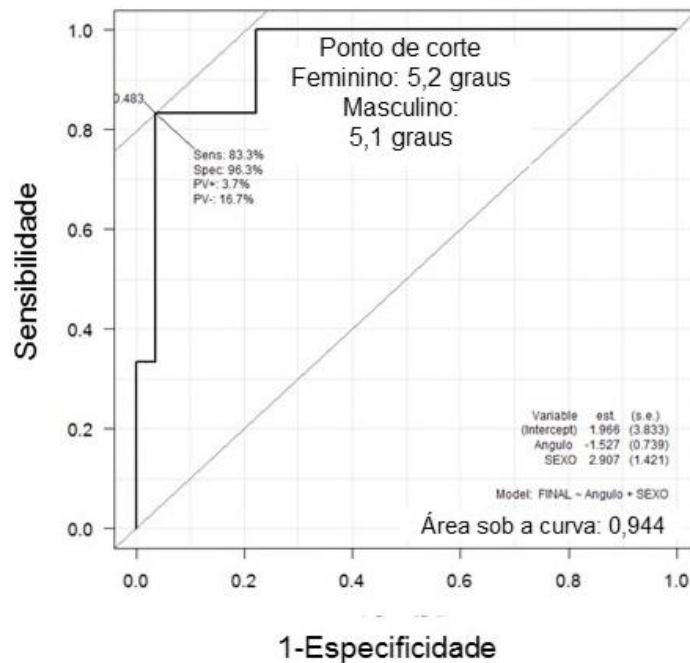


FIGURA 12 – CURVA DETERMINADA POR MEIO DO *RECEIVER OPERATING CHARACTERISTIC* PARA MORTALIDADE, COM O PONTO DE CORTE PARA ÂNGULO DE FASE SEPARADAMENTE PARA O SEXO FEMININO E MASCULINO

Portanto, os resultados sugerem que indivíduos que apresentam valores iguais ou abaixo dos pontos de corte encontrados para EMAP aferida por plicômetro e por US, bem como, para AF, possuem maior razão de chance para evoluir a óbito



no pós-operatório de cirurgias do sistema digestório, a qual aumenta a cada unidade a menos de EMAP (mm) e AF (graus). Para a amostra de pacientes do presente estudo, a EMAP e o AF podem apresentar valores reduzidos devido à gravidade da doença, na maioria maligna, e ao estado inflamatório, verificado por meio da PCR aumentada e da albumina reduzida, além da alteração do estado nutricional. Entretanto, os resultados observados para a ASG, padrão-ouro para avaliação nutricional de pacientes cirúrgicos, não demonstraram associação com mortalidade, sugerindo que outros fatores, além daqueles abordados por essa avaliação subjetiva, podem interferir nos desfechos pós-operatório.

## 5 DISCUSSÃO

Em doenças agudas e crônicas, a desnutrição e a inflamação podem levar à alteração na composição corporal, sobretudo, da musculatura esquelética (JENSEN *et al.*, 2009; JENSEN *et al.*, 2010; WHITE *et al.*, 2012; HEALY *et al.*, 2014). A identificação de redução da espessura, tamanho e área de músculos esqueléticos de vários segmentos corporais pode ser realizada por meio de métodos antropométricos indiretos (BLACKBURN, 1977; FRISANCHO, 1981) e de métodos diretos, como os exames de imagem por meio de US (DUPONT *et al.*, 2001; MIYATANI *et al.*, 2004; O'SULLIVAN *et al.*, 2009). Assim, o potencial para aferição de espessura de músculo esquelético segmentar corporal, por meio de plicômetro e US da EMAP, e sua relação com outros parâmetros de avaliação do estado nutricional pré-operatório e mortalidade pós-cirúrgica foi demonstrada a partir dos resultados observados no presente estudo. Até o momento, não foram encontrados estudos prévios que analisem a EMAP aferida por meio de US verificada em indivíduos hospitalizados candidatos à cirurgia eletiva de médio e grande porte do sistema digestório, bem como, que comprovem sua associação com a medida por plicômetro e sua relação com desfechos pós-operatório.

Optou-se por incluir somente os pacientes submetidos a cirurgias eletivas de médio e grande porte, cujo procedimento cirúrgico foi realizado devido a doenças malignas e benignas do sistema digestório, a fim de manter a homogeneidade da amostra, visto sua influência no trauma e risco ligado à operação, bem como, nos possíveis desfechos pós-operatórios (MOONESINGHE, MYTHEN & GROCOTT, 2011). Contudo, no hospital de realização do presente estudo, a maioria das cirurgias eletivas decorre por doenças de menor gravidade, como colelitíses, hérnias abdominais e funduplicatura à Nissen, para as quais o tratamento cirúrgico é de menor porte (CESTONARO *et al.*, 2014).

Outros determinantes do tamanho da amostra foram o tempo insuficiente entre a hospitalização e possibilidade de realização da US anteriormente à cirurgia. Além disso, as greves das categorias do funcionalismo público que acometeram o serviço hospitalar durante o período de coleta de dados reduziram consideravelmente o número de funcionários e de salas do centro cirúrgico, bem

como, de leitos disponíveis para internação, de vagas na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e de cirurgias realizadas, sobretudo, as de maior complexidade.

As operações com ressecções e anastomoses extensas oferecem risco superior para complicações e mortalidade comparado às cirurgias de menor porte, o qual varia em dependência do tipo de cirurgia, laparoscópica ou aberta, idade dos pacientes, suas condições clínicas e doença de base (WILLIAMS *et al.*, 2007; BONJER *et al.*, 2007; MOONESINGHE, MYTHEN & GROCOTT, 2011; KÜPER *et al.*, 2014). Para fins do presente estudo, não foram analisados estatisticamente os dados referentes à categoria de cirurgia realizada, se aberta ou fechada, sua extensão e complexidade, bem como, o tempo demandado para o procedimento, o qual, em média, foi superior a três horas, considerado como fator de risco associado à cirurgia (GRADE, QUINTEL & GHADIMI, 2011). Na instituição em que os dados da presente pesquisa foram coletados, a maioria das cirurgias do sistema digestório é aberta, sendo que um dos motivos refere-se aos custos superiores das laparoscopias (KÜPER *et al.*, 2014), e a totalidade de seus procedimentos são vinculados ao Sistema Único de Saúde (SUS).

O SUS atende aproximadamente 75% da população brasileira, bem como, os casos de doenças de maior complexidade e que exigem quantidade superior de recursos financeiros e tecnológicos para seu tratamento (BRASIL, 1990; MONTEKIO, MEDINA & AQUINO, 2011; PAIM, 2011). As políticas e ações do SUS não abrangem apenas a recuperação de doenças e agravos, mas, também, sua prevenção e a promoção de saúde e, para isso, faz-se, também, necessária vigilância nutricional afetiva (BRASIL, 1990; 2010).

As demandas de cuidado geradas pela transição demográfica e epidemiológica, as quais têm alterado o perfil de morbimortalidade no Brasil, devem ser atendidas da atenção básica à especializada hospitalar (WHO, 2013; INCA, 2014). Contudo, deve-se considerar o frequente retardo do diagnóstico clínico e do início do tratamento que persistem para os indivíduos atendidos no SUS. A demora em constatar as inúmeras situações de doença, para as quais o tratamento indicado pode ser cirúrgico, ocorre, sobretudo, devido ao subfinanciamento e ao acesso insuficiente aos serviços da atenção básica em saúde e, portanto, à sua promoção e prevenção de doenças, bem como, seu diagnóstico precoce (MONTEKIO, MEDINA & AQUINO, 2011; ROSANO *et al.*, 2012).

Consequentemente, a indicação e o encaminhamento para realização do tratamento clínico e cirúrgico podem ocorrer tardiamente, o que pode agravar a condição clínica, tornando a cirurgia inviável, devido a inúmeras razões, como, tumor irressecável ou metástase, quando a doença é maligna, bem como, oferecer maior risco comparado aos benefícios e incapacidade de tratar ou curar a doença (BONJER *et al.*, 2007).

A amostra foi constituída predominantemente por indivíduos acima de 60 anos e corrobora, portanto, com a transição demográfica e epidemiológica mundial. A transição em saúde se caracteriza por aumento da prevalência e incidência de doenças crônicas não transmissíveis, entres as quais, os vários tipos de câncer, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento (WHO, 2013). Os idosos possuem maior vulnerabilidade em condição de doença e, além disso, apresentam fragilidade, que resulta do declínio cumulativo de diversos sistemas fisiológicos decorrentes do envelhecimento (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; VON HAEHLING MOLEY & ANKER, 2012).

Somado à redução das capacidades fisiológicas associadas à senescência, as doenças graves e crônicas, sobretudo, as de origem maligna, bem como, a presença de múltiplas morbidades, podem elevar o risco associado à cirurgia. O maior risco cirúrgico, identificado no pré-operatório, eleva o número de complicações pós-operatórias, as quais são, também, de maior gravidade, e o tempo de hospitalização (MOONESINGHE, MYTHEN & GROCOTT, 2011; KÜPER *et al.*, 2014). A pontuação do escore ASA dos pacientes avaliados no presente estudo detectou baixo risco cirúrgico para apenas 5,40% (n=2) de participantes, sendo indicador dos distúrbios fisiológicos da amostra, os quais podem apresentar-se como causa ou consequência de suas condições clínicas e nutricional.

Os cânceres do trato gastrointestinal e órgãos anexos atingem de modo diferente homens e mulheres, mas, sua prevalência e incidência aumentam igualmente para ambos os sexos com o envelhecimento. Indivíduos de todas as faixas etárias podem desenvolver doenças do sistema digestório (WILLIAMS *et al.*, 2007; INCA, 2014). Assim, alguns fatores relacionados às doenças benignas e malignas que acometem esse sistema, como obstrução, sangramento, perfuração, abscessos, dismotilidade, paresias, fibrose, necrose, inflamação e infecção, podem prejudicar seu funcionamento adequado (GUYTON & HALL, 2006; WILLIAMS *et al.*,

2007) e resultar em sintomas gastrointestinais, bem como, em alterações nutricionais, as quais variam desde redução e mudanças da ingestão alimentar até a deficiência na absorção de determinados nutrientes, e podem refletir em alterações físicas e de composição corporal (HEYMSFIELD, BAUNMGARTNER & PAN, 2003).

As alterações no estado nutricional são comuns e a desnutrição é prevalente em indivíduos com doenças do sistema digestório (WAITZBERG, CAIAFFA & CORREIA, 2001; WHITE *et al.*, 2012; HEALY *et al.*, 2014), corroborando com os resultados encontrados no presente estudo, em que a condição nutricional foi verificada por meio de diferentes parâmetros de avaliação. O diagnóstico da situação alimentar e nutricional é importante em todos os pontos de atenção à saúde e pode ser realizado por meio da vigilância nutricional (BRASIL, 1990; BRASIL, 2009).

Contudo, a detecção da desnutrição nos indivíduos adultos e idosos ocorre, com maior frequência, na atenção especializada hospitalar, em concomitância ao diagnóstico e tratamento de doenças ou, inúmeras vezes, posteriormente. Assim, existe a percepção de que a desnutrição é originada no hospital, mas, a maioria dos indivíduos apresenta alteração do estado nutricional com origem na comunidade. A negligência da condição nutricional na atenção básica torna-se uma das causas para a alta prevalência de desnutridos em hospitais, sobretudo, com desnutrição grave (ELIA, RUSSELL & STRATTON, 2010).

De acordo com estudo IBRANUTRI, no Brasil, a prevalência de desnutrição hospitalar é de aproximadamente 50% (WAITZBERG, CAIAFFA & CORREIA, 2001), similar ao demonstrado por Correa e Campos (2003), na América Latina (CORREIA & CAMPOS, 2003). Waitzberg, Caiaffa e Correia (2001) verificaram que 61,5% dos indivíduos com doenças do trato gastrointestinal em hospitais públicos brasileiros são desnutridos, sendo que a desnutrição grave manifesta-se em aproximadamente 12% deles (WAITZBERG, CAIAFFA & CORREIA, 2001). Esses resultados são inferiores aos encontrados no presente estudo, em que 73% dos pacientes apresentaram desnutrição, com 27,74% de desnutridos graves, provavelmente, devido à idade avançada e condição clínica.

Hébuterne *et al.* (2014) observaram que mais de 40% de adultos e idosos com câncer são desnutridos, sendo que a frequência é maior em pacientes com doença no sistema digestório e com metástases, ou seja, condições clínicas graves

(HÉBUTERNE *et al.*, 2014). Em pacientes cirúrgicos, a desnutrição grave pode atingir 60% dos indivíduos (BRAGAGNOLO *et al.*, 2009), valor superior ao encontrados no presente estudo.

A real prevalência do risco nutricional e de desnutrição em indivíduos hospitalizados é desconhecida. A frequência de desnutridos encontrada nas últimas décadas nos hospitais apresenta pouca variação, entretanto, o método utilizado para o diagnóstico do estado nutricional é importante na verificação e comparação dos resultados entre os estudos. Outros fatores que podem interferir na epidemiologia da desnutrição referem-se à população estudada (CORKINS *et al.*, 2014). Assim, faz-se necessária padronização das definições de desnutrição e de métodos para diagnóstico e, sobretudo, buscar verificar se a desnutrição é causa ou consequência da doença (ELIA, RUSSELL & STRATTON, 2010; CORKINS *et al.*, 2014).

A capacidade e a acurácia em diagnosticar risco de desnutrir ou desnutrição diferem entre os parâmetros e métodos utilizados para avaliação do estado nutricional, os quais podem sofrer interferência de possíveis confundidores clínicos, como estado inflamatório exacerbado, presença de sarcopenia e caquexia. A precisão e exatidão dos métodos podem variar de acordo com os observadores e avaliadores e, conseqüentemente, falhar na identificação de alteração da condição de nutricional, bem como, sua maior precisão e exatidão dependem da população avaliada (WHITE *et al.*, 2012; CORKINS *et al.*, 2014). No presente estudo, todos os parâmetros de avaliação foram aplicados pela mesma pesquisadora treinada, exceto, os exames bioquímicos e a US da EMAP, os quais foram realizados por profissionais capacitados.

A análise conjunta dos diferentes parâmetros de avaliação do estado nutricional, como avaliação clínica, física e dietética, da composição corporal, da capacidade funcional e de marcadores bioquímicos, deve caracterizar as mudanças no estado nutricional e a gravidade da desnutrição. A sensibilidade e especificidade dos indicadores devem ser elevadas, pois, cada um verifica diferentes fatores que podem influenciar na condição de nutrição (BRAGAGNOLO *et al.*, 2009; HAVERKORT *et al.*, 2012; WHITE *et al.*, 2012; GARCIA *et al.*, 2013). A determinação dos pontos de corte de EMAP e AF para estimar razão de chance para mortalidade pós-operatória deste estudo considerou sensibilidade de 100% e a maior especificidade encontrada no modelo estatístico. Optou-se por considerar a

sensibilidade de 100% devido à capacidade em identificar todos os indivíduos verdadeiramente positivos com relação à alteração dos parâmetros de composição corporal avaliados e que possa ter influenciado o desfecho pós-cirúrgico.

Nenhum método isolado pode ser considerado universalmente aceito para diagnosticar desnutrição, bem como, distingui-la de sarcopenia e caquexia. Portanto, a determinação do diagnóstico nutricional depende da análise do conjunto de indicadores subjetivos e objetivos. Nesse contexto, pesquisas têm buscado novos métodos capazes de verificar presença de desnutrição em indivíduos doentes. A EMAP aferida por plicômetro constitui um dos parâmetros com potencial para avaliação da composição corporal como indicador do estado nutricional. A utilização de exames de imagem, como a US, para verificar a EMAP aumenta e pode confirmar a acurácia de sua medida por plicômetro. No presente estudo, foram aferidos diferentes parâmetros de avaliação do estado nutricional, porém, sem o objetivo de obtenção do diagnóstico nutricional por meio do conjunto de indicadores, mas, objetivou-se comparar seus resultados entre si.

A ASG é considerada padrão-ouro para avaliar alteração do estado nutricional de pacientes cirúrgicos (DESTKI *et al.*, 1987), porém, é utilizada para verificar a prevalência de desnutrição em diferentes condições clínicas, bem como, é aplicada para pacientes com características e idades diversas (PORBÉN, 2008). Na alteração do estado nutricional associada à doença, a condição patofisiológica consiste, frequentemente, de inflamação aguda ou crônica, que leva à redução das funções biológicas e mudanças da composição corporal, sobretudo, ao catabolismo da musculatura esquelética (JENSEN *et al.*, 2009; JENSEN *et al.*, 2010; WHITE *et al.*, 2012).

Assim, apesar de a ASG considerar a gravidade da doença e estresse metabólico, não possui item específico referente ao estado inflamatório, visto que não consta na avaliação alusão a parâmetros bioquímicos, os quais podem ser indicadores de inflamação (JENSEN *et al.*, 2009; 2010). Quando a alteração nutricional ocorre concomitante à malignidade, manifesta-se como caquexia (ARGILÉS, *et al.*, 2010), a qual pode estar presente na maioria dos pacientes que constituem a amostra do presente estudo. Ainda, sobretudo no indivíduo idoso, a caquexia pode somar-se à sarcopenia, a qual também possui componente inflamatório. Os adultos com doenças crônicas e obesos também podem apresentar-

se sarcopênicos (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; VAN KAN *et al.*, 2011; VON HAEHLING, MOLEY & ANKER, 2012; ILICH *et al.*, 2014).

Portanto, a avaliação do estado nutricional exclusivamente com métodos subjetivos, principalmente a ASG, aplicados para indivíduos hospitalizados pode falhar na detecção de pacientes com sarcopenia e caquexia, visto que, são validados para diagnóstico de desnutrição associada à inanição. Em geral, a ingestão alimentar abaixo das necessidades energéticas e o hipercatabolismo levam à atrofia da musculatura esquelética e alteração em sua composição (SCHIAFFINO & REGGIANI, 2011). As avaliações subjetivas, como a ASG, apresentam capacidade em detectar alterações individuais, relacionadas a aspectos clínicos e nutricionais, durante determinado período de tempo e, nesse caso, apresentam vantagem comparadas às avaliações objetivas pontuais (DETSKI *et al.*, 1987). Mas, na presença de doença, as mudanças na estrutura corporal devem ser associadas aos parâmetros de atividades de vida diária e força muscular, bem como, de estado inflamatório (HEALY *et al.*, 2014).

A avaliação antropométrica por meio de pregas cutâneas aferidas por plicômetro e circunferências corporais indica tanto adequação da composição corporal de acordo com valores de referência quanto sua mudança. Em indivíduos idosos, a massa muscular pode sofrer influência das alterações que ocorrem nos depósitos de gordura corporal e da perda da elasticidade cutânea, bem como, em doentes adultos e idosos crônicos e agudos, o desequilíbrio hídrico pode apresentar-se como confundidor na interpretação das medidas, pois, o aumento da quantidade de líquido extracelular pode mascarar a perda de tecido muscular esquelético, resultando em erros de estimativa da musculatura (BLACKBURN, 1977; FRISANCHO, 1981; BURR & PHILLIPS, 1984; HEYMSFIELD & CASPER, 1987; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010). Nesse sentido, fazem-se necessários métodos que sofram menos interferência de fatores externos na determinação da composição dos diferentes tecidos corporais, bem como, verifiquem aspectos de qualidade muscular, sobretudo, em idosos e indivíduos com câncer, cuja distinção entre desnutrição, sarcopenia primária e secundária e caquexia é importante na prática clínica e na definição terapêutica.

A maior parte da composição muscular total é constituída de músculos esqueléticos, sendo que, quantidade superior é encontrada nas extremidades



corporais (COHEN & VOOD, 2000; GUYTON & HALL, 2006; HEYMSFIELD *et al.*, 2014). Apesar de os homens frequentemente apresentarem maior quantidade muscular (STOKES, RANKIN & NEWHAM, 2005), sugere-se que ambos os gêneros apresentam redução da musculatura esquelética ainda na idade adulta, com depleção acentuada que se inicia aos 45 anos. Portanto, após os 50 anos de idade, há redução de 1 a 2% da massa muscular esquelética anualmente, ou diminuição de 1,9 Kg para os homens e 1,1 Kg para as mulheres por década de vida, em média (JANSSEN *et al.*, 2000; THOMAS, 2007; HEAHLING, MOLEY & ANKER, 2012; ILICH *et al.*, 2014).

A amostra do presente estudo apresentava-se na fase de intensa depleção muscular relacionada, também, à idade. O envelhecimento leva à redução da espessura e tamanho de determinados músculos esqueléticos. Portanto, os idosos tendem a apresentar menor EMAP (KUBO *et al.*, 2003; LAMEU *et al.*, 2004a; STOKES, RANKIN & NEWHAM, 2005; GONZALES, DUARTE & BUDZIARECK, 2010; SCHIAFFINO & REGGIANI, 2011; HEYMSFIELD *et al.*, 2014), o segmento muscular de maior interesse no presente estudo. Lameu *et al.* (2004) observaram depleção do MAP a partir dos 65 anos de idade em indivíduos saudáveis, associado ao envelhecimento e redução das atividades laborais (LAMEU *et al.*, 2004a; 2004b). A EMAP aferida por US não apresentou redução com o envelhecimento para os participantes deste estudo, ao contrário dos resultados para EMAP aferida com plicômetro, que diminuiu com o aumento da idade. Visto que o músculo aferido é o mesmo, uma explicação seria o local de medida de sua espessura, a qual é realizada na extremidade distal quando aferida por plicômetro e examinada sua maior espessura quando verificada por US, ou seja, frequentemente, acima do ponto distal.

Além da idade, a utilização dos músculos colabora para sua atrofia, manutenção ou hipertrofia. Contudo, mesmo em indivíduos acamados ou em inatividade, a estrutura e a função de determinados músculos esqueléticos podem ser preservadas, sendo que a depleção muscular é proporcional ao seu tempo de desuso e às atividades desempenhadas (GRUTHER *et al.*, 2008; IKEZOE *et al.*, 2011a; 2011b). Ainda, pode ocorrer atrofia em partes específicas do corpo associada ao desuso de grupo de músculos, frequentemente, verificada em indivíduos idosos e com doenças crônicas. Assim, as doenças sistêmicas podem

acarretar em redução do tamanho e da função muscular (VAN KAN *et al.*, 2011; VON HAEHLING, MOLEY & ANKER, 2012).

Os valores médios encontrados para aferida por plicômetro da EMAP na amostra de indivíduos doentes no presente estudo diferem dos verificados em indivíduos saudáveis e outras condições clínicas. Para EMAP aferida com plicômetro, foi observado, em homens e mulheres com doença oncológica, valor médio na mão dominante de  $13,0 \pm 3,2$  mm (FREITAS *et al.*, 2010) e em indivíduos de ambos os sexos com câncer no trato gastrointestinal, verificou-se EMAP de  $13 \pm 3,5$  mm e  $12 \pm 3,6$  mm, para mão dominante e não dominante, respectivamente (POZIOMYCK *et al.*, 2013), valores superiores ao verificado no presente estudo, em que o valor médio de EMAP dominante aferida por plicômetro foi de  $11,29 \pm 2,29$  mm e  $10,32 \pm 2,09$  mm.

Número reduzido de estudos recentes utiliza a EMAP como um possível método de avaliação do estado nutricional (GONZALES, DUARTE & BUDZIARECK, 2010). Em grupo de pacientes de ambos os sexos candidatos à cirurgia eletiva do sistema digestório ( $n=151$ ), em que a maioria era de adultos, o estado nutricional foi classificado de acordo com o IMC e os valores de EMAP aferida por plicômetro foi de  $13,97 \pm 3,42$  mm para o lado dominante e  $10,83 \pm 2,96$  mm para o não dominante (MELO *et al.*, 2014). O IMC, sobretudo, os pontos de cortes recomendados para a população saudável, não é indicado isoladamente para avaliação do estado nutricional de indivíduos hospitalizados, principalmente, idosos (BECK & OVESEN, 1998). Portanto, outros parâmetros podem ser utilizados, como a ASG.

Pacientes com câncer de esôfago e estômago foram avaliados por meio da ASG e foi verificado risco de desnutrir ou desnutrição em 86,1%, sendo que a mediana da EMAP dominante aferida por plicômetro foi maior para os indivíduos nutridos ( $p < 0,05$ ) (BRAGA & SILVA, 2013). Bragagnolo *et al.* (2009) estimaram ponto de corte da EMAP aferida por plicômetro para desnutrição verificada por ASG e obtiveram os valores 13,4 mm e 13,1 mm para a mão dominante e a mão não dominante, respectivamente (BRAGAGNOLO *et al.*, 2009).

Andrade, Lameu e Luiz (2005) verificaram em grupo de pacientes cardiopatas, em que 80,8% foram considerados eutróficos por meio da ASG, valor médio de EMAP dominante aferida por plicômetro menor que o encontrado no presente estudo, em que apenas 27,0% foram classificados como nutridos, segundo

a ASG ( $9,54 \pm 2,9$  mm e  $11,29 \pm 2,29$  mm, respectivamente) (ANDRADE, LAMEU & LUIZ, 2005). Os valores de EMAP dominante aferida por plicômetro para a população saudável observados por Lameu *et al.* (2004a) para indivíduos do sexo masculino ( $12,5 \pm 2,8$  mm) e do sexo feminino ( $10,5 \pm 2,3$  mm) (LAMEU *et al.*, 2004a) são similares aos encontrados no presente estudo para homens eutróficos ( $12,61 \pm 1,38$  mm) e inferiores aos de mulheres eutróficas ( $11,42 \pm 2,16$  mm). Observam-se valores distintos para EMAP em diferentes condições de saúde e doenças, as quais afetam a situação nutricional.

Outros fatores podem influenciar na medida da aferida por plicômetro da EMAP. Gonzales, Duarte e Budziareck (2010) observaram valores de EMAP aferida por plicômetro, avaliada em homens e mulheres saudáveis, superiores ( $p < 0,001$ ) aos relatados em estudos prévios, sendo de  $22,9 \pm 5,0$  mm para o lado dominante e de  $21,9 \pm 5,0$  mm para o não dominante. Os autores atribuem a diferença entre os valores à dificuldade de realização da medida da EMAP por plicômetro, sobretudo, quanto ao tipo de aparelho utilizado e seu posicionamento no local anatômico exato definido por Lameu *et al.* (2004a; 2004b) (LAMEU *et al.*, 2004a; 2004b; GONZALES, DUARTE & BUDZIARECK, 2010).

Bragagnolo *et al.* (2009) verificaram a EMAP aferida por plicômetro de ambas as mãos em doentes candidatos à cirurgia eletiva de grande porte do trato gastrointestinal, similar ao realizado na presente pesquisa. Foi verificado que 11,5% eram eutróficos, avaliados com a ASG, e que os valores de EMAP de ambas as mãos eram superiores entre os homens e mulher nutridos comparados aos desnutridos (BRAGAGNOLO *et al.*, 2009). Valores EMAP menores da aferida por plicômetro em indivíduos desnutridos foi verificada, também, por Caporossi *et al.* (2012) em pacientes em cuidados intensivos (CAPOROSSO *et al.*, 2012). No presente estudo, não foi verificada diferença entre EMAP dos indivíduos nutridos e dos desnutridos, semelhante ao verificado por Côbero *et al.* (2012), em indivíduos com doenças cardiovasculares e neoplásicas (CÔBERO *et al.*, 2012).

Espera-se, também, que o lado dominante apresente músculo com espessura e força superiores, visto que é o lado mais utilizado nas atividades de vida diárias. Contudo, os resultados do presente estudo apontam que a EMAP aferida por plicômetro e por US é similar entre os membros dominante e não dominante. Esse fato pode ser justificado pela média de idade dos participantes, os quais, na sua

maioria, ultrapassaram a faixa etária de maior necessidade de força laboral do MAP (LAMEU *et al.*, 2004b; CAPOROSSI *et al.*, 2012). Por outro lado, o músculo avaliado é importante para o desempenho de várias funções cotidianas, que exigem tanto a mão direita quanto a esquerda, (COHEN & VOOD, 2000), o que, também, pode justificar a semelhança e o crescimento proporcional dos valores de EMAP de ambos os lados.

Frequentemente, a avaliação da EMAP aferida por plicômetro é realizada apenas do lado dominante. Bragagnolo *et al.* (2011) estudaram a EMAP aferida por plicômetro de pacientes candidatos à cirurgia eletiva de grande porte do sistema digestório e verificaram ótima correlação entre EMAP dominante e não dominante (BRAGAGNOLO *et al.*, 2011), resultado similar ao demonstrado para pacientes em cuidados intensivos para EMAP medida por plicômetro das mãos direita e esquerda (CAPOROSSI *et al.*, 2012) e aos resultados encontrados no presente estudo, para ambos os métodos de aferição, plicômetro e US.

Os valores de EMAP variam de acordo com o gênero, idade, gravidade e localização da doença, condição nutricional e tamanho corporal (LAMEU *et al.*, 2004a; ANDRADE & LAMEU, 2007; BRAGAGNOLO *et al.*, 2009). A estrutura corporal do sexo masculino é maior comparada ao de mulheres e a EMAP é proporcional à estrutura corporal total (LAMEU *et al.*, 2004a; 2004b). No presente estudo, sugere-se que os participantes do sexo masculino apresentaram valores médios de EMAP aferida por plicômetro de ambas as mãos superiores às mulheres, tanto para os indivíduos nutridos quanto para os desnutridos. Esses resultados são semelhantes ao encontrado na população saudável (LAMEU *et al.*, 2004a; 2004b; GONZALES, DUARTE & BUDZIARECK, 2010) e em candidatos à cirurgia do trato gastrointestinal avaliados por Bragagnolo *et al.* (2011) (BRAGAGNOLO *et al.*, 2011).

Não foram encontrados estudos prévios que avaliem a EMAP por meio de US, impossibilitando a comparação dos dados encontrados no presente estudo com resultados prévios da literatura científica. A partir de exames de imagem realizados em outras estruturas corporais, verificou-se que os homens possuem significativamente maior quantidade de massa muscular total e segmentar, nas frações superior e inferior do corpo, comparado às mulheres, confirmando os achados por meio de avaliação antropométrica. Os resultados dependem do músculo aferido e da população estudada, porém, a diferença entre os sexos é

maior na parte superior do corpo (ICHINOSE *et al.*, 1998; JANSSEN *et al.*, 2000; STOKES, RANKIN & NEWHAM, 2005). Contudo, há divergências quanto à maior susceptibilidade à redução muscular esquelética entre as partes superior e inferior corporais (ICHINOSE *et al.* 1998; JANSSEN *et al.*, 2000; STOKES, RANKIN & NEWHAM, 2005; THOMAS, 2007).

Para evitar a variabilidade de resultados associados ao instrumento de avaliação, como advertido por Gonzales, Duarte e Budziareck (2010), a massa muscular esquelética corporal total e segmentar deve ser aferida por método com maior acurácia e considerado padrão-ouro, como a RM, ou equivalente previamente validado, por exemplo, a US (JANSSEN *et al.*, 2000). Entretanto, mesmo para métodos que empregam maior tecnologia, o envelhecimento, a sarcopenia e algumas doenças podem afetar a qualidade da imagem obtida, pois, tornam os músculos mais ecogênicos, ou seja, com maior brilho ou opacidade, o que dificulta a identificação da fáscia muscular e, portanto, a delimitação entre suas estruturas durante a verificação da imagem ultrassonográfica (WALKER *et al.* 2004).

Os resultados obtidos no presente estudo demonstraram que a correlação entre a EMAP aferida com US de ambas as mãos foi mais forte comparada a EMAP medida por plicômetro, o que pode ser justificado pela maior precisão e exatidão do método de exame de imagem. A área do MAP avaliada na US foi a de maior largura muscular, nos sentidos transversal e longitudinal, bem como, na face volar e dorsal, diferente da porção muscular medida com o plicômetro, que corresponde à extremidade distal do MAP, onde há acesso para aferi-lo com esse instrumento. Na aferição com plicômetro, recomenda-se que o músculo interósseo não seja incluído, visto que afeta a medida real da EMAP. Contudo, na US, esse músculo é utilizado como janela para facilitar a obtenção da imagem. Esse fato, também, pode justificar as médias e medianas maiores da EMAP aferida por US, conforme sugerido pelos resultados encontrados.

A US e o plicômetro apresentaram correlação entre si para as EMAP das mãos dominante e não dominante, ou seja, o valor da EMAP de ambas as mãos cresce na mesma proporção para ambos os métodos. A US é uma tecnologia onerosa comparada ao plicômetro e, muitas vezes, não disponível nos serviços de saúde. Portanto, sua correlação positiva com método mais barato e acessível é importante para a prática clínica.

Os resultados do presente estudo demonstraram que outros parâmetros de avaliação da composição corporal muscular, como a CMB e a AMBc, apresentaram associação satisfatória com a EMAP medida por US e com plicômetro. Bragagnolo *et al.* (2011) obtiveram resultados similares na associação da EMAP aferida por plicômetro com AMBc e CB (BRAGAGNOLO *et al.*, 2011), bem como, Oliveira e Frangella (2010) para EMAP e CMB (OLIVEIRA & FRANGELLA, 2010) e Côbero *et al.* (2012) para EMAP e CB (CÔBERO *et al.*, 2012). Foi observado que indivíduos com doença do sistema digestório com valores de EMAP dominante e não dominante, aferida por plicômetro, abaixo do ponto de corte estabelecido para desnutrição apresentaram menores CB, CMB e PCT (BRAGAGNOLO *et al.*, 2009). No presente estudo, não foi encontrada correlação da EMAP aferida por plicômetro com a PCT.

Portanto, os segmentos corporais podem ser representativos de composição muscular de determinada fração do corpo e as associações positivas entre estruturas musculares de diferentes partes são relevantes, mas, podem não refletir reserva corporal total. A importância em conhecer a espessura e o tamanho de músculos esqueléticos de segmentos corporais se deve ao fato de que a atrofia dos músculos é a causa mais comum de redução da força, contração e função muscular, seguida de alterações da sua composição, como o acúmulo de gordura intramuscular e hiper-hidratação (GOODPASTER, *et al.* 2001; YAMADA *et al.* 2010; FUKUMOTO *et al.*, 2012a).

A relação do peso corporal e da musculatura esquelética com a força muscular ainda é controversa, visto que, diminuição de peso pode não estar relacionada com a atrofia muscular e menor funcionalidade, bem como, aumento de musculatura pode ocorrer sem melhora da força (VAN KAN *et al.*, 2011). O envelhecimento leva ao decréscimo da capacidade de contração muscular, observada por meio da força reduzida (JANSSEN *et al.*, 2000; THOMAS, 2007; HEAHLING, MOLEY & ANKER, 2012; ILICH *et al.*, 2014).

A capacidade funcional foi estimada por meio da FPP, ou seja, a contração máxima do conjunto de músculos, articulações e ossos dos membros superiores, mas, que não mede diretamente a força do MAP. A força muscular é frequentemente afetada pelo envelhecimento, caquexia e desnutrição. Assim, a competência contrátil deriva de ações isométricas e isocinéticas dependentes de energia e do tipo de

fibras musculares predominantes em determinada estrutura, sendo o MAP um dos músculos esqueléticos importantes para o movimento de contração das mãos (KLIDJIAN *et al.*, 1980; COHEN & VOOD, 2000; GUYTON & HALL, 2006; SCHIAFFINO & REGGIANI, 2011; FEARON, 2012).

Por isso, a combinação de métodos de composição muscular e funcionais, como a DM, é capaz de verificar modificações precoces na estrutura e função de músculos esqueléticos. Foi demonstrada correlação positiva entre EMAP aferida por plicômetro e FPP, bem como, sugerida redução de aproximadamente 0,80 Kg de força a cada milímetro a menos na espessura muscular em estudo com indivíduos saudáveis (BUDZiareck, DUARTE & BARBOSA-SILVA, 2008), resultado semelhante ao do presente estudo, em que foi observado crescimento proporcional da EMAP medida por US e por plicômetro e da FPP.

As mãos dominante e não dominante não apresentaram diferença entre seus valores médios de FPP na amostra de pacientes avaliada no presente estudo. A semelhança entre as médias dos valores encontrados pode ter relação com as condições clínica e nutricional, o envelhecimento, as atividades de vida diárias e laborais. Contudo, foi demonstrado anteriormente que a FPP não sofre interferência da realização de trabalhos que exigem maior força manual, mas, que, por outro lado, é superior para a mão dominante em todas as faixas etárias para homens e mulheres saudáveis (BUDZiareck, DUARTE & BARBOSA-SILVA, 2008).

A ausência de diferença entre os valores médios para membros dominantes e não dominantes demonstra que é possível aferir a EMAP de indivíduos hospitalizados, tanto por meio de plicômetro quanto por US, e a FPP por meio de DM com a obtenção de resultados semelhantes para ambos os lados. Na prática clínica, o significado de valores similares entre membros dominante e não dominante é o potencial de utilização de ambos os lados para aferição de músculos esqueléticos e de capacidade funcional, ou seja, estratégia para indivíduos amputados, edemaciados, como acessos venosos e outras condições clínicas, como paralisias e atrofia em um dos hemisférios corporais, que não podem ter um dos lados aferidos.

A média de FPP encontrada para os pacientes do presente estudo, como esperado, foi menor comparada à população saudável (KLIDJIAN *et al.*, 1980), bem como, sugere-se que os participantes do sexo masculino nutridos e desnutridos

apresentaram valores médios superiores comparado às mulheres, mas, não houve correlação entre FPP e idade. O valor de referência utilizado para categorizar a normalidade da amostra quanto à capacidade funcional apresenta pontos de corte diferentes para mão dominante e não dominante, faixas etárias e sexo. O gênero é considerado o principal determinante da força muscular, visto que, o sexo feminino apresenta menor FPP tanto em condição de saúde quanto de doença (NORMAN, *et al.*, 2005; BUDZIARECK, DUARTE & BARBOSA-SILVA, 2008; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010).

A FPP é considerada marcador clínico de mobilidade e força, bem como, preditor de massa magra e de apresenta-se reduzida em indivíduos desnutridos hospitalizados (NORMAN, *et al.*, 2005; BUDZIARECK, DUARTE & BARBOSA-SILVA, 2008; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010). Contudo, Haverkort *et al.* (2012) demonstraram que a FPP não possui adequada acurácia para diagnosticar desnutrição em indivíduos adultos candidatos à cirurgia eletiva (HAVERKORT *et al.*, 2012), resultado semelhante ao encontrado no presente estudo, em que apenas os valores de FPP da mão não dominante de mulheres foram menores para as pacientes desnutridas comparadas às eutróficas, sem diferença nos valores para o sexo masculino e para mão dominante no sexo feminino.

As doenças e desnutrição podem, também, prejudicar a integridade das membranas das células corporais, estimadas indiretamente pelo AF (KYLE, 2004a; 2004b; BARBOSA-SILVA & BARROS, 2005; KYLE *et al.*, 2012). Contudo, menos de 10% dos participantes do presente estudo não apresentaram AF dentro da normalidade de acordo com ponto de corte utilizado (KYLE *et al.*, 2012). Sugere-se que o valor de referência para AF empregado para classificação dos pacientes em normal ou não normal, o qual foi validado a partir de parâmetros de avaliação nutricional, possa ser menos sensível e mais específico comparado ao definido para a população no presente estudo, que foi estimado a partir do desfecho de mortalidade pós-operatória.

Foi demonstrada associação entre EMAP aferida por plicômetro e AF em estudo realizado por Oliveira *et al.* (2012) com pacientes com doença renal crônica (OLIVEIRA *et al.*, 2012), resultado semelhante ao demonstrado no presente estudo para a EMAP aferida por plicômetro, mas, não foi observada correlação do AF com EMAP medida por US.



A associação encontrada entre AF e albumina sérica sugere que o marcador bioquímico de proteínas viscerais pode indicar indiretamente integridade celular. Em algumas situações clínicas, a síntese proteica no fígado é desviada para proteínas de fase aguda positiva, como a PCR, a qual ativa o sistema complemento da imunidade congênita e induz a produção de citocinas pró-inflamatórias (GABAY & KUSHNER, 1999). Por outro lado, os resultados demonstrados no presente estudo referentes à associação inversamente proporcional entre AF e PCR indicam que a inflamação interfere negativamente na integridade celular e, portanto, pode afetar a composição e quantidade muscular. Oliveira *et al.* (2012) encontraram associação positiva entre albumina sérica e EMAP aferida por plicômetro em pacientes com doença renal (OLIVEIRA *et al.*, 2012), resultado diferente do encontrado no presente estudo para EMAP aferida por plicômetro e por US.

A albumina sérica abaixo dos níveis considerados adequados tem sido amplamente difundida como preditor de complicações pós-operatórias, inclusive em cirurgias do trato gastrointestinal (GRADE, QUINTEL & GHADIMI, 2011). Nível inferior à normalidade foi verificado em 45,90% dos pacientes do presente estudo. Contudo, a albumina sérica, bem como, outras proteínas hepáticas de fase aguda positiva, como a pré-albumina, podem não estar diretamente relacionadas à redução ponderal, restrição energética e balanço nitrogenado negativo, sendo, portanto, limitadas como indicadores de desnutrição, por refletirem, sobretudo, a resposta inflamatória (WHITE *et al.*, 2012). De acordo com Braga da Silva *et al.* (2013), a frequência de óbitos para pacientes em tratamento para câncer esôfago e estômago foi de, aproximadamente, 28% e tanto o estado nutricional quanto inflamatório interferiram na mortalidade ( $p < 0,05$ ). Contudo, a inflamação foi mais acurada em prever o desfecho óbito, bem como, o tempo de sobrevida foi superior para os indivíduos com menor grau de inflamação ( $p < 0,05$ ) (BRAGA DA SILVA *et al.*, 2013).

Portanto, destaca-se, a partir dos resultados do presente estudo, que a maioria dos pacientes apresentou inflamação em diferentes graus, verificada por meio dos valores elevados de PCR. O envelhecimento a presença de doença pode levar ao descontrole da resposta inflamatória sistêmica e, consequentemente, a disfunções orgânicas e destruição de tecidos, induzindo à sarcopenia em toda a musculatura esquelética para indivíduos de todas as faixas etárias (FIRESTEIN, 2005; VAN KAN *et al.*, 2011; PAWELEC, GOLDECK & DERHOVANESSIAN, 2014).

Contudo, apesar da validação da PCR como marcador de estado inflamatório, não há indicador biológico específico e sensível para alterações da musculatura esquelética, bem como, não há recomendação de marcador de inflamatório exclusivo para diagnóstico da desnutrição associada à inflamação e da sarcopenia (THOMAS, 2007; JENSEN *et al.*, 2009; 2010; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; VAN KAN *et al.*, 2011; VON HAEHLING, MOLEY & ANKER, 2012; WHITE *et al.*, 2012; ILICH *et al.*, 2014).

Apesar da associação da EMAP por US com a FPP, a ausência de sua correlação com PCR e AF pode demonstrar que a aferição de espessura muscular esquelética do MAP pode não prever alteração da composição muscular decorrente de fatores clínicos, como na caquexia no câncer, ou de envelhecimento, como na sarcopenia. Portanto, seria necessário avaliar, também, a presença de infiltrados de gordura e colágeno entre as fibras musculares, bem como, a substituição de fibras de contração rápida por fibras de contração lenta. Entretanto, ressalta-se que a redução da massa e da função muscular esquelética por si só, acompanhada de astenia e perda ponderal não intencional, diminui a capacidade do organismo de superar situações de estresse, aumentando a vulnerabilidade, o risco de morbidades, bem como, a mortalidade (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; VAN KAN *et al.*, 2011; VON HAEHLING, MOLEY & ANKER, 2012).

De acordo com os resultados do presente estudo, mais da metade dos participantes apresentou complicações após a cirurgia, fato que impediu a alta hospitalar precoce, preconizada pelos protocolos atuais (WILLIAMS *et al.*, 2007). O perfil da amostra de pacientes pode ter relação com a alta frequência de complicações, visto que grande parte da amostra foi constituída de homens e mulheres acima de 60 anos com doenças graves, sobretudo, câncer. Entre as mulheres, 76,92% apresentaram doenças malignas, enquanto que 62,50% dos homens foram diagnosticados com câncer no sistema digestório, o que pode justificar a mortalidade superior para o sexo feminino. Estima-se que, em países desenvolvidos, as complicações atinjam entre três e 17% dos pacientes no período pós-operatório, considerando pós-operatório imediato, precoce e tardio de procedimentos cirúrgicos em geral (MOONESINGHE, MYTHEN & GROCOTT, 2011), valor inferior ao verificado no presente estudo e atribuídos às características clínicas da amostra avaliada.

O prognóstico pós-operatório pode ser estimado por meio da aplicação de índices que utilizam parâmetros antropométricos e bioquímicos com o objetivo de categorizar o resultado obtido em escala de condição nutricional. Entre eles, destacam-se o Índice de Risco Nutricional, que utiliza em sua equação a concentração de albumina sérica e a perda de peso, o Índice de Risco Nutricional geriátrico, no qual considera para o cálculo a albumina sérica e o peso ideal, e o índice nutricional Onodera, calculado por meio dos valores de albumina sérica e CTL. Portanto, o valor prognóstico desses índices foi relatado anteriormente em estudos científicos (BUZBY *et al.*, 1988; BOUILLANNE *et al.*, 2005; RYU & KIM, 2010; NOZOE *et al.*, 2011; THIEME *et al.*, 2013), bem como, a utilização isolada dos parâmetros que os compõem.

O peso é a soma de todos os componentes que fornecem estrutura e sustentação ao corpo e sua alteração reflete mudanças do equilíbrio energético-proteico, sendo que seu valor absoluto e sua taxa de variação, principalmente, a perda ponderal recente, involuntária e rápida, têm valor prognóstico (HEYMSFIELD, BAUNMGARTNER & PAN, 2003; THOMAS, 2007). No presente estudo, foi observado que maior %PP indicava menor EMAP medida por plicômetro, enquanto que Melo *et al.* (2014) estudaram 151 indivíduos candidatos à cirurgia eletiva e observaram que a EMAP aferida por plicômetro não apresentou correlação com o %PP (MELO *et al.*, 2014).

Valores extremos de IMC, sobretudo, abaixo do considerado adequado, são capazes de indicar maior o risco de morte em idosos saudáveis e doentes hospitalizados (GOTTSCHALL *et al.*, 2004; THOMAS, 2007). O IMC reflete a massa corpórea, porém, não é indicador satisfatório de sua composição, visto que, não é sensível o suficiente para detectar pequenas alterações, bem como, não diagnostica desnutrição em indivíduos com doenças crônicas (BUDZIARECK, DUARTE & BARBOSA-SILVA, 2008).

Foi demonstrado por Gonzales, Duarte e Budziareck (2010) que o peso e o IMC apresentam associação positiva com EMAP medida por plicômetro das mãos dominante e não dominante na população saudável (GONZALES, DUARTE & BUDZIARECK, 2010). Oliveira *et al.* (2012) avaliaram a EMAP aferida por plicômetro de pacientes com doença renal crônica em hemodiálise e verificaram que o IMC se correlacionou positivamente com a EMAP (OLIVEIRA *et al.*, 2012), semelhante ao

encontrado por Bragagnolo *et al.* (2011) em doentes submetidos à cirurgia do sistema digestório (BRAGAGNOLO *et al.*, 2011) e à associação observada no presente estudo entre IMC e a EMAP aferida por plicômetro de ambas as mãos. O contrário foi observado por Côbero *et al.* (2012), que demonstraram valores similares de EMAP aferida por plicômetro entre indivíduos com doenças cardiovasculares ou câncer nutridos e desnutridos de acordo com o IMC (CÔBERO *et al.*, 2012), corroborando com os resultados encontrados no presente estudo, em que EMAP de ambas as mãos aferidas por US não apresentaram correlação com IMC.

Os valores superiores de EMAP medida por US para os homens que apresentaram complicações infecciosas e não infecciosas após a cirurgia comparados aos que não apresentaram complicações, bem como, a semelhança entre os valores de aferida por plicômetro da EMAP entre os pacientes que complicaram e que não complicaram, demonstraram que a EMAP não foi indicador de prognóstico para desfecho complicado no pós-operatório da amostra de pacientes do presente estudo. Esses resultados são similares ao encontrado por Andrade, Lameu e Luiz em estudo com pacientes cardiopatas (ANDRADE, LAMEU & LUIZ, 2005) e por Bragagnolo *et al.* (2011), que estudaram desfecho após cirurgia do trato gastrointestinal (BRAGAGNOLO *et al.*, 2011). Contudo, foi observado no presente estudo que o valor de EMAP aferida por US não dominante foi inferior para as mulheres que apresentaram complicações não infecciosas.

Entretanto, as mudanças antropométricas e laboratoriais surgem posteriormente à redução da funcionalidade relacionada à desnutrição devido às alterações nas células musculares. Portanto, a capacidade funcional apresenta maior importância biológica comparada à diminuição das medidas estáticas, como de composição corporal e proteínas séricas, bem como, é mais sensível em prever complicações pós-operatórias (KLIDJIAN *et al.*, 1980; SOLOMONS & ALLEN, 1983; JEEJEEBHOY, 2000).

Os valores médios encontrados para FPP de ambas as mãos entre os pacientes que complicaram e que não complicaram foram similares no presente estudo. De modo semelhante, Bragagnolo *et al.* (2011) demonstraram que não houve diferença entre as médias de FPP de pacientes submetidos à cirurgia do sistema digestório que desenvolveram complicações infecciosas ou não infecciosas

comparadas às médias de FPP dos pacientes que não complicaram (BRAGAGNOLO *et al.*, 2011).

As complicações pós-cirúrgica podem prolongar o tempo de hospitalização, contudo, no presente estudo, o estado nutricional não influenciou no tempo de permanência hospitalar. O tempo máximo de internamento no pós-operatório foi de 68 dias, com mediana de 16 dias, evidenciando a vulnerabilidade da amostra de pacientes incluídos nesse estudo às complicações e a necessidade de manutenção de cuidados especializados, visto que a alta hospitalar precoce após procedimento cirúrgico é recomendada, mas, deve-se priorizar a estabilidade clínica para sua efetivação (KEHLET, 1997; DINDO, DEMARTINES. & CLAVIEN, 2004). Bragagnolo *et al.* (2011) observaram que pacientes submetidos a cirurgia eletiva de grande porte do aparelho digestivo, a mediana do tempo de permanência hospitalar total foi de 18 dias e, no pós-operatório, a mediana encontrada foi de 7 dias, com mínimo de um e máximo de 35 dias (BRAGAGNOLO *et al.*, 2011), inferior ao encontrado no presente estudo.

A desnutrição e a capacidade funcional reduzida, aferida por meio de FPP, frequentemente são associadas ao maior tempo de permanência hospitalar, como demonstrado para pacientes submetidos a cirurgias do sistema digestório (BRAGAGNOLO *et al.*, 2011). Andrade, Lameu e Luiz (2005), verificaram que, em cardiopatas com indicação de tratamento cirúrgico, o tempo de internação não apresentou associação com estado nutricional avaliado por meio de ASG e EMAP por plicômetro (ANDRADE, LAMEU & LUIZ, 2005). A EMAP aferida por plicômetro de pacientes críticos e oncológico também não demonstrou associação com tempo permanência em UTI e em unidade de clínica médica, respectivamente (FREITAS *et al.*, 2010; CAPOROSSI *et al.*, 2012).

Por outro lado, Kyle, Genton e Pichard (2013) verificaram que o AF associa-se negativamente com o tempo de hospitalização (KYLE, GENTON & PICHARD, 2013). No presente estudo, a EMAP, AF e a FPP não influenciaram no tempo de permanência hospitalar total, pré e pós-operatória. Barbosa-Silva e Barros (2005) demonstraram que o AF é fator prognóstico para mortalidade pós-operatória em cirurgias do trato gastrointestinal. A associação entre AF e óbito permanece após ajuste para idade, gênero, doença maligna e morbidade pré-operatória, sendo quatro vezes superior para os indivíduos com valor abaixo do considerado normal

(BARBOSA-SILVA & BARROS, 2005). Assim, menores valores de AF são associados à mortalidade hospitalar (KYLE, GENTON & PICHARD, 2012).

As complicações, por sua vez, podem aumentar o risco de mortalidade. Em países desenvolvidos, estima-se que a mortalidade no pós-operatório imediato, precoce ou tardio é de 0,4 a 0,8% (MOONESINGHE, MYTHEN & GROCOTT, 2011), muito inferior à frequência encontrada no presente estudo, de 18,60%. Bragagnolo *et al.* (2011) verificaram que a mortalidade pós-operatória foi superior nos pacientes com condição clínica de maior gravidade e mais desnutridos, independente da idade (BRAGAGNOLO *et al.*, 2011). O risco de mortalidade, frequentemente, aumenta com a redução de massa livre de gordura (HEYMSFIELD, BAUNMGARTNER & PAN, 2003; THOMAS, 2007). O estado inflamatório exacerbado é comum nas doenças graves e os músculos esqueléticos são afetados em seu tamanho e composição por fatores ligados à inflamação.

A composição corporal, sobretudo, de massa muscular esquelética e a integridade das células que compõe os tecidos, bem como, a capacidade funcional, apresenta valor prognóstico e predizem óbito em inúmeras situações clínicas, como em doenças oncológicas, e de pós-operatório de cirurgias do sistema digestório (HEYMSFIELD, BAUNMGARTNER & PAN, 2003; THOMAS, 2007; BRAGAGNOLO *et al.*, 2011; NORMAN *et al.*, 2010). A EMAP aferida por plicômetro apresentou correlação positiva com óbito em paciente crítico (CAPOROSSO *et al.*, 2012) e foi capaz de prever mortalidade após cirurgia do aparelho digestivo (BRAGAGNOLO *et al.*, 2011; POZIOMYCK *et al.*, 2013), mas, seus valores foram semelhantes em paciente com doença renal crônica que evoluíram a óbito (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Os resultados do presente estudo demonstram que as médias de EMAP aferida com plicômetro das mãos dominante e não dominante entre as mulheres que evoluíram a óbito foram menores comparadas às médias para as mulheres que sobreviveram. Os valores médios de FPP e de EMAP aferida por US foram iguais para indivíduos que morreram e que não morreram. Esses resultados diferem do demonstrado por Bragagnolo *et al.* (2011), que observaram médias de FPP e de EMAP aferida por plicômetro superiores para indivíduos que sobreviveram após procedimento cirúrgico (BRAGAGNOLO *et al.*, 2011).

No presente estudo, o estado nutricional classificado de acordo com a ASG não apresentou associação com a mortalidade, similar ao encontrado por Andrade,

Lameu e Luiz (2005) para pacientes cardiopatas submetidos à cirurgia (ANDRADE, LAMEU & LUIZ, 2005). Foi encontrada associação dos valores contínuos obtidos de EMAP dominante e não dominante, aferida por plicômetro e US, e de AF com mortalidade pós-cirúrgica, mas, não com complicação pós-operatória. Não foi possível prever chance de mortalidade associada à FPP.

A análise considerando somente a variável óbito pós-operatório como de interesse justifica-se devido à ausência de associação com significância estatística entre complicação pós-cirúrgica infecciosa e não infecciosa com os parâmetros avaliados de composição muscular e de capacidade funcional. Além disso, os valores de FPP apresentaram-se com grande variação entre os gêneros e, portanto, foi optado, primeiramente, por não utilizar o modelo que não considera a variável sexo. Contudo, não foi possível ajustar o modelo ao sexo e ao FPP devido ao tamanho reduzido da amostra e ausência de significância estatística.

Bragagnolo *et al.* (2011) observaram risco relativo para mortalidade, aproximadamente, 25% maior em pacientes com EMAP abaixo do ponto de corte considerado normal (BRAGAGNOLO *et al.*, 2011), enquanto que Oliveira e Frangella (2010) demonstraram probabilidade de óbito seis vezes maior para indivíduos com EMAP aferida por plicômetro abaixo do valor de normalidade (OLIVEIRA & FRANGELLA, 2010), similar ao encontrado no presente estudo, em que a razão de chance para óbito encontrado para valores de EMAP aferida por plicômetro inferior ao ponto de corte estimado foi, aproximadamente, quatro e seis vezes superior para mão dominante e não dominante, respectivamente. De modo semelhante, a EMAP aferida por US com valor inferior ao ponto de corte elevou a razão de chance de mortalidade pós-cirúrgica em até 23 vezes. Porém, os valores encontrados no IC indicam que as razões de chance discrepantes podem ter ocorrido devido ao tamanho reduzido da amostra.

Quando estratificado por gênero, o ponto de corte para EMAP por plicômetro para mulheres foi superior ao estimado para homens, o que indica diferença entre os sexos para a EMAP aferida por plicômetro capaz de prever mortalidade, mas, pode, também, estar relacionado ao fato de que apenas um homem evoluiu a óbito. Para o AF, os pontos de corte para ambos os sexos foram semelhantes, sendo apenas 0,1 grau inferior para as mulheres. Os homens apresentam AF, geralmente,

superior, mesmo em situações doença (NORMAN *et al.*, 2010), e o número pequeno de óbitos para o sexo masculino pode justificar a proximidade dos resultados.

Doenças, inflamação, desnutrição ou inatividade física por período prolongado podem afetar a integridades das células e, portanto, o AF, devido aos distúrbios nas propriedades elétricas dos tecidos corporais (NORMAN *et al.*, 2010). Valores reduzidos de AF, bem como de FPP, são capazes de prever maior risco de complicações pós-operatórias (SILVA & BARROS, 2005; BRAGAGNOLO *et al.*, 2011), as quais podem aumentar o risco de óbito. Contudo, os resultados do presente estudo demonstraram associação com mortalidade para AF abaixo do ponto de corte, mas, não com complicações e, para FPP, os valores discrepantes encontrados não permitiram que a associação fosse considerada na análise dos resultados.

Assim, a regulação da composição corporal é dinâmica e os músculos dos seres humanos estão em constante alteração. No envelhecimento, a redução da qualidade, desde suas células, organelas intracelulares e substratos moleculares, e da quantidade de massa muscular deve ser distinguida da perda da musculatura associada a outros fatores, como condições clínicas e biológicas. Além disso, a inflamação crônica, a atrofia das fibras musculares de contração rápida e sua conversão para fibras de contração lenta, a infiltração de colágeno e de gordura nas fibras musculares podem estar associadas às limitações funcionais e redução da força (THOMAS, 2007; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; VAN KAN *et al.*, 2011; VON HAEHLING, MOLEY & ANKER, 2012; ILICH *et al.*, 2014; HEYMSFIELD *et al.*, 2014). A avaliação de estrutura muscular isolada pode não representar a composição muscular total, a integridade das membranas celulares e a qualidade muscular. Além disso, sugere-se que a presença de infiltrados de gordura e de colágeno, a substituição de fibras de contração rápida por fibras de contração lenta e a fibrose muscular sejam analisadas em conjunto com o tamanho e espessura do MAP.



## 6 CONCLUSÕES

A EMAP aferida por plicômetro apresenta correlação com a EMAP verificada por meio de US e confirma a acurácia de sua medida por plicômetro.

A EMAP da mão dominante e não dominante aferida por plicômetro e sua medida por US são similares entre pacientes nutridos e desnutridos, tanto para indivíduos do sexo masculino quanto do feminino. A EMAP verificada por US e por plicômetro apresentam associação com outros parâmetros de avaliação antropométrica e de capacidade funcional, mas, não com parâmetros bioquímicos. Para o AF, há associação com EMAP aferida por plicômetro.

A EMAP das mãos dominante e não dominante aferida por US e por plicômetro e o AF são preditores de mortalidade pós-operatória em cirurgias eletivas de médio e grande porte do sistema digestório, mas, não predizem complicações infecciosas e não infecciosas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.C.; KUHMMER, R.; SPONCHIADO, E. *et al.* Desenvolvimento de um instrumento de triagem nutricional para avaliação do risco de desnutrição na admissão hospitalar. **Rev Bras Nutr Clin**, v. 23, n.1, p. 28-33, 2008.

ANDERSON, J. W.; KONZ, E. C.; FREDERICH, R. C.; WOOD, C. L. Long-term weight-loss maintenance: a meta-analysis of US studies. **American Journal Clinical of Nutrition**, v. 74, n.5, p.579–84, 2001.

ANDRADE, F.N.; LAMEU, E.B.; LUIZ, R.R. Musculatura adutora do polegar: um novo índice prognóstico em cirurgia cardíaca valvar. **Revista da SOCERJ**, v. 18, n. 5, p.384-391, 2005.

ANDRADE, P.V.; LAMEU, E.B. Espessura do músculo adutor do polegar: um novo indicador prognóstico em pacientes clínicos. **Rev Bras Nutr Clin.**, v.22, n.1, p.28-35, 2007.

ARGILES, J.M.; OLIVAN, M.; BUSQUETS, S. *et al.* Optimal management of cancer anorexia-cachexia syndrome. **Cancer Manag Res.**, v. 2, p.27-38, 2010.

AUGUST, D.A.; HUHMAN, M.B.; AMERICAN SOCIETY FOR PARENTERAL AND ENTERAL NUTRITION (A.S.P.E.N.) Board of Directors. A.S.P.E.N. clinical guidelines: nutrition support therapy during adult anticancer treatment and in hematopoietic cell transplantation. **JPEN J Parenter Enteral Nutr.**, v. 33, n. 5, p.472-500, 2009.

BAE, H.J.; LEE, H.J.; HAN, D.S. *et al.* Prealbumin levels as a useful marker for predicting infectious complications after gastric surgery. **J Gastrointest Surg.**, v.15, n. 12, p.2136–2144, 2011.

BALDWIN, C.; PARSONS, T. J. Dietary advice and nutritional supplements in the management of illness-related malnutrition: systematic review. **Clinical Nutrition**, v.23, n.6, p.1267-1279, 2004.

BARBOSA-SILVA, M.C.; BARROS, A.J.; WANG, J. *et al.* Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. **Am J Clin Nutr.**, v.82, n.1 p.49–52, 2005.

BARBOSA-SILVA, M.C.; BARROS, A.J. Indications and limitations of the use of subjective global assessment in clinical practice: an update. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v. 9, n. 263, 2006.

BEATTIE, J.; HERBERT, P.H.; BELL, D.J. Famine oedema. **Br J Nutr.**, v.2, n.1, p.47-65, 1948.

BECK, A.M.; OVESEN, L. At which body mass index and degree of weight loss should hospitalized elderly patients be considered at nutritional risk? **Clinical Nutrition**, v. 17, n. 5, p. 195–198, 1998.

BISTRAN, B. Systemic response to inflammation. **Nutr Rev.**, v. 65, n. 12, p. S170-S172, 2007.

BLACKBURN, G.L.; BISTRAN, B.R.; MAINI, B.S. *et al.* Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. **JPEN J Parenter Enteral Nutr.**, v. 1, n. 1, p.11-22, 1977.

BLACKBURN, G. L.; THORNTON, P. A. Nutritional assessment of the hospitalized patients. **Medical Clinics of North America**, v. 63, n.5, p. 11103-11115, 1979.

BLACKBURN, G.L.; HARVEY, K.B. Nutritional assessment as a routine in clinical medicine. **Postgrad. med.**, v. 71, n.5, p. 46-63, 1982.

BLACKBURN, G.L. Metabolic considerations in management of surgical patients. **Surg Clin North Am.**, v.91,n. 3, p.467-480, 2011.

BONJER, H.J.; HOP, W.C.J.; NELSON, H. *et al.* Laparoscopically assisted vs open colectomy for colon cancer. **Arch Surg.**, v.142, n.3, p.298-303, 2007.

BOUILLANNE, O.; MORINEAU, G.; DUPONT, C. *et al.* Geriatric Nutritional Risk Index: a new index for evaluating at-risk elderly medical patients. **Am J Clin Nutr.**, v.82, p.777–783, 2005.

BRAGA, M.; WISCHMEYER, P.E.; DROVER J. *et al.* Clinical evidence for pharmaconutrition in major elective surgery. **JPEN J Parenter Enteral Nutr.**, v.37, Suppl. 1, p. 66S-72S, 2013.

BRAGAGNOLO, R.; CAPOROSSO, F.S.; DOCK-NASCIMENTO, D.B. *et al.* Espessura do músculo adutor do polegar: um método rápido e confiável na avaliação nutricional de pacientes cirúrgicos. **Rev. Col. Bras. Cir.**, v.36, n.5, p.371-376, 2009.

BRAGAGNOLO, R.; CAPOROSSO, F.S.; DOCK-NASCIMENTO, D.B. *et al.* Handgrip strength and adductor pollicis muscle thickness as predictors of postoperative complications after major operations of the gastrointestinal tract. **e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism**, vol. 6, n.1, e21-e26, 2011.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei nº 8.080 (Lei Orgânica da Saúde). **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, Poder Executivo, 19 de Setembro de 1990.

BRASIL. Lei 11.346 (Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional). **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, Poder Executivo, de 15 de setembro de 2006. Disponível em: <<http://www.abrandh.org.br/downloads/losanfinal15092006.pdf>> Acesso em: 15/02/2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção a Saúde. Portaria nº 120, de 14 de abril de 2009. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 de abril de 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 4.279, de 30 de dezembro de 2010. Diretrizes para a organização da Rede de Atenção à Saúde [no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS)]. **Diário Oficial [da] União**, 31 de dezembro de 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Orientações para Coleta e Análise de Dados Antropométricos em Serviços de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRAUNSCHWEIG, C.; GOMEZ, S.; SHEEAN, P.M. Impact of declines in nutritional status on outcomes adult patients hospitalized for more than 7 days. **J Am Diet Assoc.**, v.100, n.11, p.1316-1322, 2000.

- BREILH, J. Las tres 'S' de la determinación de la vida\*: 10 tesis hacia uma visión crítica de determinación social de la vida y la salud. In: NOGUEIRA, R.P. **Determinação social da saúde e Reforma Sanitária**. Rio de Janeiro: Cebes; 2010.
- BUDZIARECK, M.B; DUARTE, R.R.P.; BARBOSA-SILVA, M.C.G. Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects. **Clinical Nutrition**, v. 27, n.3, p. 357-362, 2008.
- BURR, M.L.; PHILLIPS, K.M. Anthropometric norms in the elderly. **Br. J. Nutr.**, v. 51, n.2, p.165-169, 1984.
- BUZBY, G.P.; WILLIFORD, W.O.; PETERSON, O.L. *et al.* A randomized clinical trial of total parenteral nutrition in malnourished surgical patients: the rationale and impact of previous clinical trials and pilot study on protocol design. **Am J Clin Nutr.**, v.47, Suppl 2, p.357S-365S, 1988.
- CAMPBELL, I.T.; WATT, T.; WITHERS, D. *et al.* Muscle thickness, measured with ultrasound may be an indicator of lean tissue wasting in multiple organ failure in the presence of oedema. **Am J Clin Nutr.**, v.62, n.3, p.533-539, 1995.
- CAPOROSSO, F.S.; CAPOROSSO, C.; DOCK-NASCIMENTO, D.B., *et al.* Measurement of the thickness of the adductor pollicis muscle as a predictor of outcome in critically ill patients. **Nutr Hosp.**, v.27, n.2, p.490-495, 2012.
- CESTONARO, T.; MADALOZZO SCHIEFERDECKER, M.E.; THIEME, R.D. *et al.* The reality of the surgical fasting time in the era of the ERAS protocol. **Nutr Hosp.**, v. 29, n. 2, p.437-443, 2014.
- CÔBERO, F.E.; GOMES, M.C.B.; SILVA, A.P. *et al.* A medida do músculo adutor do polegar está associada com indicadores antropométricos de avaliação de massa magra e de massa gorda em pacientes hospitalizados. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.**, v.37, n.2, p.174-182, 2012.
- COHEN, B. J., WOOD, D. L. O Corpo Humano na Saúde e na Doença. 9ª ed. Cap. 8. São Paulo: Manole, 2002. p. 121-141. 523 p.
- CÔMODO, A.R.O.; *et al.* Utilização da bioimpedância para avaliação da massa corpórea. Associação Brasileira de Nutrologia Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral. Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina. **Projeto Diretrizes**. Rio de Janeiro, 2009.

CAPOROSSO, F.S.; CAPOROSSO, C.; DOCK-NASCIMENTO, D.B. *et al.* Measurement of the thickness of the adductor pollicis muscle as a predictor of outcome in critically ill patients. **Nutr Hosp.**, v. 27, n. 2, p.490-495, 2012.

CORREIA, M.I.T.D.; WAITZBERG, D.L. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. **Clinical Nutrition**, v. 22, n.3, p. 235-239, 2003a.

CORREIA, M.I.T.D.; WAITZBERG, D.L. Nutritional assessment in the hospitalized patient. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v.6, n.5, p.531-538, 2003b.

CORREIA, M.I.T.D.; CAMPOS, A.C.L. Prevalence of hospital malnutrition in Latin America: The Multicenter ELAN Study. **Nutrition**, v. 19, n.10, p.823-825, 2003.

CORKINS, M.R.; GUENTER, P.; DIMARIA-GHALILI, R.A. *et al.* Malnutrition diagnoses in hospitalized patients: United States, 2010. **JPEN J Parenter Enteral Nutr.**, v. 38, n. 2, p.186-195, 2014.

CRUZ-JENTOFT, A.J.; BAEYENS, J.P.; BAUER, J.M. *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age Ageing**, v.39, n.4, p.412-423, 2010.

DATASUS. **Procedimentos hospitalares do SUS - por local de internação - PR.** Subgrupo de procedimentos. Cirurgia do Aparelho Digestivo, órgãos anexos e parede abdominal. Disponível em:  
<<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/qipr.def>> Acesso em: 18/06/2014.

DE OLIVEIRA, C.M.C.; KUBRUSLY, M.; MOTA, R.S.; *et al.* Adductor pollicis muscle thickness: a promising anthropometric parameter for patients with chronic renal failure. **Journal of Renal Nutrition**, v. 22, n.3, p.307-316, 2012.

DETSKY, A.S.; MCLAUGHLIN, J.R.; BAKER, J.P. *et al.* What is subjective global assessment of nutritional status? **JPEN J Parenter. Enteral Nutr.**, v.11, n.1, p.8-13, 1987.

DINDO, D.; DEMARTINES, N.; CLAVIEN, P.A. Classification of surgical complications. A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. **Ann Surg.**, v. 240, n.2, p.205-213, 2004.

DOCK-NASCIMENTO, D.B. Triagem e avaliação do estado nutricional do paciente cirúrgico. In: NASCIMENTO, J. E.A. de; CAPOROSSO, C.; SALOMÃO, A.B.

**ACERTO:** Acelerando a recuperação total pós-operatória. Cuiabá: Hospital Universitário Júlio Mueller (HUJM). Faculdade de Ciências Médicas UFMT, Departamento de Clínica Cirúrgica, p. 31-45, 2009.

DUPONT, A.C. SAUERBREI, E.E.; FENTON, P.V. *et al.* Real-time sonography to estimate muscle thickness: Comparison with MRI and CT. **J Clin Ultrasound.**, v. 29, n.4, p.230-136, 2001.

EIKERMANN, M.; GROEBEN, H.; HÜSING, J. *et al.* Accelerometry of adductor pollicis muscle predicts recovery of respiratory function from neuromuscular blockade. **Anesthesiology**, v. 98, n.6, p.1333-1337, 2003.

ELIA, M. Screening for malnutrition: A multidisciplinary responsibility. Development and use of the 'Malnutrition Universal Screening Tool' (MUST) for adults. Malnutrition Advisory Group (MAG), a Standing Committee of BAPEN. Redditch, Wores: **BAPEN**; 2003.

ELIA, M.; RUSSELL, C.A.; STRATTON, R.J. Symposium 2: The skeleton in the closet: malnutrition in the community Malnutrition in the UK: policies to address the problem. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 69, n.4, p.470-476, 2010.

ENGLISH, C. K.; THOIRS, K. A.; FISHER, L. *et al.* Ultrasound is a reliable measure of muscle thickness in acute stroke patients, for some, but not all anatomical sites: a study of the intra-rater reliability of muscle thickness measures in acute stroke patients. **Ultrasound in med. & biol.**, v. 38, n. 3, p. 368-376, 2012.

FEARON, K.C. The 2011 ESPEN Arvid Wretling lecture: cancer cachexia: the potential impact of translational research on patient-focused outcomes. **Clin Nutr.**, v.31, n.5, p.577-582, 2012.

FIRESTEIN, G.S. Os mecanismos da inflamação e da regeneração tissular. In: GOLDMAN, L.; AUSIELLO, D. **Cecil: Tratado de Medicina Interna.**, cap. 44. 22<sup>a</sup> ed., v. 1, Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 3280 p.

FREIJER, K.; BOURS, M.J.; NUIJTEN, M.J. *et al.* The economic value of enteral medical nutrition in the management of disease-related malnutrition: a systematic review. **J Am Med Dir Assoc.**, v.15, n.1, p.17-29, 2014.

FREITAS, B. J. S. A.; MESQUITA, L. C.; TEIVE, N. J. V. *et al.* Antropometria clássica e músculo adutor do polegar na determinação do prognóstico nutricional em pacientes oncológicos. **Rev Bras Canc.**, v. 56, n. 4, p.415-422, 2010.

FRISANCHO, A.R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.34, n.11, p.2540-2545, 1981.

FRISANCHO, A.R. **Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status.** Ann Arbor (MI): University of Michigan Press; 1990.

FUKUMOTO, Y.; IKEZOE, T; TATEUCHI, H. *et al.* Muscle mass and composition of the hip, thigh and abdominal muscles in women with and without hip osteoarthritis. **Ultrasound in Med. & Biol.**, v. 38, n. 9, p.1540-1545, 2012a.

FUKUMOTO, Y.; IKEZOE, T.; YAMADA, Y. *et al.* Skeletal muscle quality assessed from echo intensity is associated with muscle strength of middle-aged and elderly persons. **Eur J Appl Physiol.**, v. 112, n.4, p.1519-1525, 2012b.

GABAY, C.; KUSHNER, I. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. **N Engl J Med.**, v. 340, n. 6, p. 448-454, 1999.

GARCIA, M.F.; MEIRELES, M.S.; FÜHR, L.M. *et al.* Relationship between hand grip strength and nutritional assessment methods used of hospitalized patients. **Revista de Nutrição**, v.26, n.1, p.49-57, 2013.

GONZALES, M.C.; DUARTE, R.R.P.; BUDZIARRECK, M.B. Adductor pollicis muscle: Reference values of its thickness in a healthy population. **Clinical Nutrition**, v. 29, n.2, p.268-271, 2010.

GOODPASTER, B.H.; CARLSON, C.L.; VISSER, M. *et al.* Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: The Health ABC Study. **J Appl Physiol.**, v. 90, n.6, p.2157-2165, 2001.

GOTTSCHALL, C.B.A.; ÁLVARES-DA-SILVA, M.R.; CAMARGO, A.C.R. *et al.* Avaliação nutricional de pacientes com cirrose pelo Vírus da hepatite C: a aplicação da calorimetria indireta. **Arq Gastroenterol.**, v.41, n.4, p.220-224, 2004.

GRADE, M.; QUINTEL, M.; GHADIMI, M. Standard perioperative management in gastrointestinal surgery. **Langenbecks Arch Surg.**, v. 396, n.5, p.591-606, 2011.



GRUTHER, W.; BENESCH, T.; ZORN, C. *et al.* Muscle wasting in intensive care patients: Ultrasound observation of the M. quadriceps femoris muscle layer. **J Rehabil Med.**, v.40, n.3, p.185–9, 2008.

GUYTON, A. C., HALL, J. E. **Fisiologia humana**. 11<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 59-70. 1264 p.

HAVERKORT, E.B.; BINNEKADE, J.M.; de HAAN, R.J. *et al.* Handgrip strength by dynamometry does not identify malnutrition in individual preoperative outpatients. **Clin Nutr.**, v.31, n.5, p.647-51, 2012.

HEALY, E.; YAXLEY, A.; ISENRING, E. *et al.* Ability of existing Malnutrition Screening Tools to identify risk of starvation, sarcopenia and cachexia: A systematic review. **e-SPEN Journal**, v. 9, n.3, p.109-122, 2014.

HEYMSFIELD, S.B.; CASPER, K. Anthropometric assessment of the adult hospitalized patient. **JPEN J Parenteral Enteral Nutr.**, v. 11, Suppl 5, p.S36-S41, 1987.

HEYMSFIELD, S.B.; BAUMGARTNER, R.N.; PAN, S. **Avaliação nutricional da desnutrição por métodos antropométricos**. In: SHILS, M.E. *et al.* Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. São Paulo: Manole, 9<sup>a</sup> ed., v.1, cap.56, p.965-985, 2003.

HEYMSFIELD, S.B.; ADAMEK, M.; GONZALEZ, M.C. *et al.* Assessing skeletal muscle mass: historical overview and state of the art. **J Cachexia Sarcopenia Muscle**, v.5, n.1, p.9-18, 2014.

HÉBUTERNE, X.; LAMARIÉ, E.; MICHALLET, M. *et al.* Prevalence of malnutrition and current use of nutrition support in cancer patients. **JPEN J Parenter Enteral Nutr.**, v. 38, n.2, p.196-204, 2014.

HIDES, J.; WILSON, S; STANTON, W. *et al.* An MRI investigation into the function of the transversus abdominus muscle during “drawing-in” of the abdominal wall. **Spine**, v.31, n.6, p.175-178, 2006.

ICHINOSE, Y.; KANEHISA, H.; ITO, M. *et al.* Morphological and functional differences in the elbow extensor muscle between highly trained male and female athletes. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol.**, v.78, n.2, p.109-114, 1998.

IKEZOE, T.; MORI, N.; NAKAMURA, M. *et al.* Age-related muscle atrophy in the lower extremities and daily physical activity in elderly women. **Arch. Gerontol. Geriatr.**, v. 53, p.153-157, 2011a.

IKEZOE, T.; MORI, N.; NAKAMURA, M. *et al.* Atrophy of the lower limbs in elderly women: is it related to walking ability? **Eur. J. Appl. Physiol.**, v. 111, n.6, p. 989-995, 2011b.

ILICH, J.Z.; KELLY, O.J.; INGLIS, J.E. *et al.* Interrelationship among muscle, fat, and bone: Connecting the dots on cellular, hormonal, and whole body levels. **Ageing Res Rev.**, v. 15, p.51-60, 2014.

INCA. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Coordenação de Prevenção e Vigilância Estimativa 2014: Incidência de Câncer no Brasil.** Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, Coordenação de Prevenção e Vigilância, Rio de Janeiro: INCA, 2014. 124p. Acesso em: 16/06/2014. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/estimativa/2014/estimativa-24042014.pdf>>

JAMES, R. Nutritional support in alcoholic liver disease: a review. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v.2, n.5, p. 315-323, 1989.

JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S.B.; WANG, Z.M. *et al.* Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. **J Appl Physiol.**, v. 89, n.1, p.81-88, 2000.

JANSSEN, I., HEYMSFIELD, S.B., ROSS, R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v.50, n.5, p.889-896, 2002.

JANSSEN, I.; BAUMGARTNER, R.N.; ROSS, R. *et al.* Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. **Am. J. Epidemiol.**, v. 159, n.4, p.413-421, 2004.

JANSSEN, I. Influence of sarcopenia on the development of physical disability: the Cardiovascular Health Study. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v. 54, n.1, p.56-62, 2006.

JEEJEEBHOY, K.N. Nutritional assessment. **Nutrition**, v.16, n. 585, 2000.

JENSEN, G.L. ; BISTRAN, B ; ROUBENOFF, R. *et al.* Malnutrition Syndromes: A Conundrum vs Continuum. **JPEN J Parenter Enteral Nutr.**, v.33, n.6, p. 710-716, 2009.

JENSEN, G.L.; MIRTALLO, J. ; COMPHER, C. *et al.* Adult starvation and disease-related malnutrition: A proposal for etiology-based diagnosis in the clinical practice setting from the International Consensus Guideline Committee. **Clinical Nutrition**, v. 34, n.2, p.156-159, 2010.

KEHLET, H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. **Br J Anaesth**, v. 78, n. 5, p. 606-617, 1997.

KLIDJIAN, A.M.; FOSTER, K.J.; KAMMERLING, R.M. *et al.* Relation of anthropometric and dynamometric variables to serious postoperative complication. **Br Med J**, v. 2, n. 6245, p. 899-901, 1980.

KYLE, U.G. ; BOSAEUS, I.; DE LORENZO, A.D. *et al.* Bioelectrical impedance analysis part I: review of principles and methods. ESPEN Guidelines, **Clinical Nutrition**, v. 23, n.5, p. 1226–1243, 2004a.

KYLE, U.G. ; BOSAEUS, I.; DE LORENZO, A.D. *et al.* Bioelectrical impedance analysis part I: review of principles and methods. ESPEN Guidelines, **Clinical Nutrition**, v. 23, n.5, p. 1430–1453, 2004b.

KYLE, U.G. ; SOUNDAR, E.P. ; GENTON, L. *et al.* Can AFse angle determined by bioelectrical impedance analysis assess nutritional risk? A comparison between healthy and hospitalized subjects. **Clinical Nutrition**, v. 31, n.6, p.875-881, 2012.

KYLE, U.G.; GENTON, L.; PICHARD, C. Low phase angle determined by bioelectrical impedance analysis is associated with malnutrition and nutritional risk at hospital admission. **Clin Nut.**, v.32, n.2, p.294-299, 2013.

KUBO, K. ; KANEHISA, H. ; AZUMA, K. *et al.* Muscle architectural characteristics in women aged 20–79 years. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.35, n.1, p.39-44, 2003.

KÜPER, M.A.; EISNER, F. ; KÖNIGSRÄINER, A. *et al.* Laparoscopic surgery for benign and malignant diseases of the digestive system: Indications, limitations, and evidence. **World J Gastroenterol.**, vol. 20, n.17, p. 4883-4891, 2014.

LAMEU, E.B.; GERUDE, M.F.; CORRÊA, R.C. *et al.* Adductor policis muscle: a new anthropometric parameter. **Rev. Hosp. Clín. Fac. Med. S. Paulo**, v. 59, n.2, p.57-62, 2004a.

LAMEU, E.B.; GERUDE, M.F.; CAMPOS, A.C. *et al.* The thickness of the adductor pollicis muscle reflects the muscle compartment and may be used as a new anthropometric parameter for nutritional assessment. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v.7, n.3, p.293-301, 2004b.

LAURENTANI, F.; RUSSO, C.R.; BANDINELLI, S. *et al.* Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. **J Appl Physiol.**, v.95, n.5, p.1851-1860, 2003.

LEANDRO-MERHI, V.A; AQUINO, J.L.B; CHAGAS, J.F.S. Risco nutricional no período pré-operatório. **Arq Bras Cir Dig.**, v.22, n. 3, p.143-146, 2006.

LEE, S.Y.; FRANKEL, H. Ultrasound and other Imaging technologies in the intensive care unit. **Surgical Clinics of North America**, v. 80, n.3, p.975-1003, 2000.

LEE, J.P.; TSENG, W.Y.; SHAU, Y.W. *et al.* Measurement of segmental cervical multifidus contraction by ultrasonography in asymptomatic adults. **Manual Therapy**, v.12, n.3, p.286-294, 2007.

LIPSCHITZ, D.A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary Care**, v.21, n.1, p.55-67, 1994.

LOHAMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MATORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Abridged edition. Illinois: Human Kinetics Books; 1991.

LOPES, J.; RUSSEL, D.M.; WHITWELL, J. *et al.* Skeletal muscle function in malnutrition. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 36, n.4, p.602-610, 1982.

LÖSER, C. Malnutrition in hospital. The clinical and economic implications. **Dtsch Arztebl Int.**, v. 107, n.51-52, p. 911-917, 2010.

LOWRY, S.F.; PEREZ, J.M. **The hypercatabolic state**. In: Shils ME, Shike M, Ross AC, Caballero B, Cousins RJ. Modern nutrition in health and disease. 10<sup>a</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.

MAN, W.D.; SOLIMAN, M.G.G.; NIKOLETOU, D. *et al.* Non-volitional assessment of skeletal muscle strength in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Thorax**, v.58, n.8, p.665-669, 2003.

MARIAN, M.; AUGUST, D.A. Prevalence of malnutrition and current use of nutrition support in cancer patient study. **JPEN J Parenter Enteral Nutr.**, v. 38, n.2, p.163-165, 2014.

MELO, C.Y.S.V.de; SILVA, S.A.da. Músculo adutor do polegar como preditor de desnutrição em pacientes cirúrgicos. **ABCD Arq Bras Cir Dig.**, v. 27, n.1, p.13-17, 2014.

MIYATANI, M.; KANEHISA, H.; ITO, M. *et al.* The accuracy of volume estimates using ultrasound muscle thickness measurements in different muscle groups. **Eur J Appl Physiol.**, v. 91, n.2-3, p.264-272, 2004.

MOONESINGHE, S.R.; MYTHEN, M.G.; GROCCOTT, M.P.W. High-risk surgery: Epidemiology and outcomes. **Anesth Analg.**, v.112, n.4, p.891-901, 2011.

MONTEKIO, V.B.; MEDINA, G.; AQUINO, R. Sistema de salud de Brasil. **Salud Publica Mex.**, v.53, Suppl 2, p.S120-S131, 2011.

MURPHY, R.A.; IP, E.H.; ZHANG, Q., *et al.* Transition to sarcopenia and determinants of transitions in older adults: a population-based study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**, vol. 69, n.6, p. 751-758, 2014.

NORMAN, K.; SCHUTZ, T.; KEMPS, M. *et al.* The subjective global assessment reliably identifies malnutrition-related muscle dysfunction. **Clin Nutr.**, v. 24, n.1, p.143-150, 2005.

NORMAN, K.; STOBÄUS, N.; ZOCHER, D. *et al.* Cutoff percentiles of bioelectrical AFse angle predict functionality, quality of life, and mortality in patients with cancer. **Am J Clin Nutr.**, v. 92, n.3, p. 612-619, 2010.

NORMAN, K.; STOBÄUS, N.; GONZALES, M.C. *et al.* Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. **Clin Nutr.**, v.30, n.2, 135-142, 2011.

NOZOE, T.; KOHNO, M.; IGUCHI, T. *et al.* The prognostic nutritional index can be a prognostic indicator in colorectal carcinoma. **Surg Today**, v.41, p.532–535, 2012.

OLIVEIRA, D.R.; FRANGELLA, V.S. Adductor pollicis muscle and hand grip strength: potential methods of nutritional assessment in outpatients with stroke. **Einstein**, v.8, n.4, p.467-472, 2010.

O'SULLIVAN, C.; MEANEY, J.; BOYLE, G. *et al.* The validity of rehabilitative ultrasound imaging for measurement of trapezius muscle thickness. **Manual Therapy**, v. 14, n.5, p.572-578, 2009.

PAIM, J.; TRAVASSOS, C.; ALMEIDA, C. *et al.* O sistema de saúde brasileiro: história, avanços e desafios. **The Lancet**, p.11-31, 2011.

PAWELEC, G.; GOLDECK, D.; DERHOVANESSIAN, E. Inflammation, ageing and chronic disease. **Current Opinion in Immunology**, v. 29, p.23-28, 2014.

PEPYS, M.B.; HIRSCHFIELD, G.M. C-reactive protein: a critical update. **J Clin Invest.**, v. 111, n.12, p.1805-1812, 2003.

PILLEN, S.; TAK, R.O.; ZWARTS, M.J. *et al.* Skeletal muscle ultrasound: Correlation between fibrous tissue and echo intensity. **Ultrasound Med Biol.**, v. 35, n.3, p.443-446, 2009.

PORBÉN, S.S. **Nutr Hosp.**, v.23, n.4, p.395-407, 2008. Clásicos en Nutrición. Comentario al artículo: DETSKY, A.S.; MCLAUGHLIN, J.R.; BAKER, J.P. *et al.* What is Subjective Global Assessment of Nutricional Status? **JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 11, n.1, p. 8-13, 1987.

POZIOMYCK, A.K.; WESTON, A.C.; LAMEU, E.B. *et al.* Preoperative nutritional assessment and prognosis in patients with foregut tumors. **Nutrition and Cancer**, v. 64, n.8, p.1174–1181, 2013.

PRASAD, S.; SUNG, B.; AGGARWAL, B.B. Age-associated chronic diseases require age-old medicine: Role of chronic inflammation. **Preventive Medicine**, v. 54, p.S29-S37, 2012.

REID, C.L.; CAMPBELL, I.T.; LITTLE, R. Muscle wasting and energy balance in critical illness A. **Clinical Nutrition**, v. 23, n.2, p.273-280, 2004.

ROSANO, A.R.; LOHA, C.A.; FALVO, R. *et al.* The relationship between avoidable hospitalization and accessibility to primary care: a systematic review. **European Journal of Public Health**, v. 23, n. 3, p.356–60.

RYU, S.W.; KIM, I.H. Comparison of different nutritional assessments in detecting malnutrition among gastric cancer patients. **World J Gastroenterol.**, v.16, n.26, p.3310-3317, 2010.

SCHIAFFINO, S.; REGGIANI, C. Fiber types in mammalian skeletal muscles. **Physiol Rev.**, v. 91, n.4, p.1447-1531, 2011.

SCHIESSER, M.; MÜLLER, S.; KIRCHHOFF, P. *et al.* Assessment of a novel screening score for nutritional risk in predicting complications in gastro-intestinal surgery. **Clin Nutr.**, v.27, n.4, p.565-570, 2008.

SHIU, Y.C.; LIN, J.K.; HUANG, C.J. *et al.* Is C-reactive protein a prognostic factor of colorectal cancer? **Dis Colon Rectum**, v.51, n.4, p.443-449, 2008.

SCHLÜSSEL, M.M.; ANJOS, L.A. dos; KAC, G. A dinamometria manual e seu uso na avaliação nutricional. **Rev. Nutr.**, Campinas, v.21, n.2, p.223-235, 2008.

SILVA, J.B.DA; MAURÍCIO, S.F.; BERING, T. *et al.* The relationship between nutritional status and the glasgow prognostic score in patients with cancer of the esophagus and stomach. **Nutrition and Cancer**, v. 65, n.1, p.25–33, 2013.

SOETERS, P.B.; REIJVEN, P.L.; VAN BOKHORST-DE VAN DER SHUEREN, M.A. *et al.* A rational approach to nutritional assessment. **Clin. Nutr.**, v.27, n.5, p.706-716, 2008.

SOLOMONS, N.W.; ALLEN, L.H. The functional assessment of nutritional status? Principles, practice an potential. **Nutr Rev.**, v. 42, n.2, p.33-55, 1983.

STOBÄUS, N; PIRLICH, M.; VALENTINI, L. *et al.* Determinants of bioelectrical phase angle in disease. **Br J Nutr.**, v. 107, n.8, p.1217-1220, 2012.

STOKES, M.; RANKIN, G.; NEWHAM, D.J. Ultrasound imaging of lumbar multifidus muscle: normal reference ranges for measurements and practical guidance on the technique. **Man. Ther.**, v.10, n.2 , p.116-26, 2005.

STRATTON, R.J.; GREEN, C.J., ELIA, M. Disease-related malnutrition: an evidence based approach to treatment. Walling-ford, Oxon: **CAB International**, 2003.

TAPPENDEN, K.A. The value of Nutrition Intervention. **JPEN J Parenter Enteral Nutr.**, v.37 n.2, p.160, 2013.

THIBODEAU, G.A.; PATTON, K.T. **Estrutura e Funções do Corpo Humano**. 11. ed. São Paulo: Manole, 2002.

THIEME, R.D.; CATCHMA, G.; CHIEFERDECKER, M.E.M. *et al.* O índice de risco nutricional (nutritional risk index) é preditor de complicações pós-operatória em operações do aparelho digestivo ou parede abdominal? **ABCD. Arq Bras Cir Dig.**, v.26, n.4, p.286-292, 2013.

THOMAS, D.R. Loss of skeletal muscle mass in aging: examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia. **Clin Nutr.**, v. 26, n.4, p.389-399, 2007.

THOIRS, K.; ENGLISH, C. Ultrasound measures of muscle thickness: Intraexaminer reliability and influence of body position. **Clin Physiol Funct Imaging**, v. 29, n.6, p.440-446, 2009.

VAN KAN, G.A.; CIDERBAUM, J.M.; CESARI M DAHINDEN, P. *et al.* Sarcopenia: biomarkers and imaging (International Conference on Sarcopenia research). **J Nutr Health Aging**, v. 15, n.10, p.834-46, 2011.

VON HAEHLING, S.; MORLEY, J.E.; ANKER, S.D. From muscle wasting to sarcopenia and myopenia: update 2012. **J Cachexia Sarcopenia Muscle**, v.3, n.4, p.213-217, 2012.

WAITZBERG, D.L., CAIAFFA, W.T., CORREIA, M.I.T.D. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. **Nutrition**, v.17, n.7-8, p. 573-580, 2001.

WAITZBERG, D.L.; CORREIA, M.I.T.D. Nutritional assessment in the hospitalized patient. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v. 6, n.5, p.531-538, 2003.

WAITZBERG, D.L.; RAVACCI, G.R.; RASLAN, M. Desnutrición hospitalaria. **Nutr Hosp.**, v. 26, n.2, p.254-264, 2011.

WAITZBERG D. L.; GARLA P.; GARIB R. A.; **Indicações da Terapia Nutricional no Pré-Operatório**. In: CAMPOS, A.C.L. Tratado de Nutrição e Metabolismo em Cirurgia. 1ªed, v. 33. Rio de Janeiro: Editora Rubio Ltda; 2013.



WALKER, F.O.; CARTWRIGHT, M.S.; WIESLER, E.R. *et al.* Ultrasound of nerve and muscle. **Clin Neurophysiol.**, v.115, n.3, p. 495-507, 2004.

WALL, B.T.; DIRKS, M.L.; VAN LOON, L.J.C. Skeletal muscle atrophy during short-term disuse: Implications for age-related sarcopenia. **Ageing Research Reviews**, v. 12, n.4, p.898-906, 2013.

WEIMANN, A.; BRAGA, M.; HARSANYI, L. *et al.* ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery incl. Organ Transplantation. **Clinical Nutrition**, v.25, n.2, p.224-244, 2006.

WHITE, J.V.; GUENTER, P.; JENSEN, G. *et al.* Consensus statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). **J Acad Nutr Diet**, v. 112, n.5, p. 730-738, 2012.

WILLIAMS, J.G.; ROBERTS, S.E.; ALI, M.F. *et al.* Gastroenterology services in the UK. The burden of disease, and the organisation and delivery of services for gastrointestinal and liver disorders: a review of the evidence. **Gut**, v. 56 Suppl 1, p. 1S–113S, 2007.

WOLTERS, U.; WOLF, T.; STÜTZER, H. *et al.* ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcomes. **British Journal of Anaesthesia**, v. 77, n.2, p. 217-222, 1996.

WORLD AND HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Geneva: World Health Organization, 1995. (WHO Technical Report Series, 854).

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **BMI classification**. WHO, 2005. Disponível em: [http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html). Acesso em: 01/05/2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **World health statistics 2013**. Geneva: World Health Organization, 2013. Disponível em: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/81965/1/9789241564588\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/81965/1/9789241564588_eng.pdf?ua=1) Acesso em: 16/06/2014.

YAMADA, Y.; SCHOELLER, D.A.; NAKAMURA, E. *et al.* Extracellular water may mask actual muscle atrophy during aging. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**, v. 65, n.5, p.510-516, 2010.

## **LISTA DE APÊNDICES**

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSCETIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

APÊNDICE 2 – FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS

APÊNDICE 3 – TABELA DE DADOS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

## APÊNDICE 1

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

- a) Você, paciente admitido em Serviço de Cirurgia do Aparelho Digestivo (CAD) ou Cirurgia Geral (CG), está sendo convidado a participar de um estudo "Correlação entre métodos de avaliação do estado nutricional, ecografia do músculo adutor do polegar e complicações pós-operatórias em cirurgia do aparelho digestivo". É através das pesquisas clínicas que ocorrem os avanços importantes em todas as áreas, e sua participação é fundamental.
- b) O objetivo desta pesquisa é analisar métodos de avaliação do estado nutricional e a influência que o mesmo tem no período pós-cirúrgico de pacientes submetidos à cirurgia do trato gastrointestinal no Serviço de CAD e de CG do HC/UFRP.
- c) Caso você concorde em participar da pesquisa, será necessário responder ao questionário de entrevista contendo os seguintes itens (ou permitir que os dados sejam coletados do prontuário): identificação do paciente (posteriormente serão substituídos por códigos correspondentes às letras iniciais dos mesmos), número de registro hospitalar (RG) do paciente, sexo, data de nascimento, diagnóstico médico, cirurgia realizada (no pós-cirúrgico), liberação anestésica (de acordo com os critérios utilizados pelos anestesistas), número de antibióticos utilizados, tempo de realização da cirurgia e complicações pós-operatórias, Avaliação Subjetiva Global (avalia sua condição nutricional conforme suas respostas sobre: peso, alimentação, força e sintomas como enjoo e falta de apetite), dados de antropometria (peso, altura, circunferência do braço, pregas cutâneas do tríceps e do biceps, espessura do músculo adutor do polegar e força muscular de ambas as mãos), realizados com balança, fita métrica, aparelho para ver a quantidade de gordura e equipamento para ver a altura, presença de inchaço nas pernas e barriga, bioimpedância (utiliza aparelho específico e eletrodos que serão grudados na sua pele e retirados logo após o exame, que dura cerca de 5 minutos) e avaliação bioquímica por meio de exame de sangue (albumina, linfócitos e PCR, que são proteínas do sangue). Não há grandes riscos em sua participação neste projeto.
- d) Contudo, após a conclusão do trabalho, o benefício esperado é levantar dados pra embasar novo método de avaliação do estado nutricional.
- e) Os pesquisadores: Luís Gustavo Guides Cortiano e Rubia Daniela Thieme (fones: 88988864, 33607884 ou 99997387 e e-mail: gutoguides@hotmail.com ou rubiathieme@gmail.com), que poderão ser contatados de segunda à sexta-feira, são os responsáveis pelo projeto e poderão esclarecer eventuais dúvidas a respeito desta pesquisa, das 8h às 18h.
- f) Estão garantidas todas as informações que você queira, antes durante e depois do estudo.
- g) A sua participação neste estudo é voluntária. Você tem a liberdade de se recusar a participar ou, se aceitar participar, retirar seu consentimento a qualquer momento. Este fato não implicará na interrupção de seu atendimento, que está assegurado.
- h) As informações relacionadas ao estudo poderão ser inspecionadas pelos profissionais que executam a pesquisa e pelas autoridades legais. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **confidencialidade** seja mantida.
- i) Todas as despesas para a realização da pesquisa (exames) não são da sua responsabilidade.
- j) Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro.
- k) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Eu, \_\_\_\_\_, li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo e os tratamentos alternativos. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem que esta decisão afete meu tratamento. Eu entendi o que não posso fazer durante o tratamento e sei que qualquer problema relacionado ao tratamento será tratado sem custos para mim. Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

\_\_\_\_\_  
Nome do paciente ou responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura

\_\_\_\_\_  
local, data

\_\_\_\_\_  
Nome do pesquisador

\_\_\_\_\_  
Assinatura

\_\_\_\_\_  
local, data

  
MARIA JOSE MOCELIN  
Membro do Comitê de Ética em Pesquisa  
em Seres Humanos de HC/UFRP

## APÊNDICE 2

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Paciente n.º: \_\_\_\_  
 Nome: \_\_\_\_\_ Registro HC: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_  
 DN: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade (na entrevista): \_\_\_\_anos Sexo: ( ) M ( ) F  
 DI: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Mão dominante: ( ) Direita ( ) Esquerda  
 Diagnóstico médico: \_\_\_\_\_  
 ATB profilático: ( ) não ( ) sim Nº de dias: \_\_\_\_\_ Nº de ATB: \_\_\_\_\_  
 ATB terapêutico: ( ) não ( ) sim Nº de dias: \_\_\_\_\_ Nº de ATB: \_\_\_\_\_  
 ASA: ( ) I ( ) II ( ) III ( ) IV ( ) V ( ) VI  
 DM: ( ) não ( ) sim  
 Cirurgia: \_\_\_\_\_  
 Data da cirurgia: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Avaliação Subjetiva Global (ASG)

#### A- HISTÓRIA

##### 1. Peso

- Peso Habitual: \_\_\_\_kg
- Perdeu peso nos últimos 6 meses: ( ) Sim ( ) Não
- Quantidade perdida: \_\_\_\_kg
- % de perda de peso em relação ao peso habitual: \_\_\_\_\_ %
- Nas duas últimas semanas: ( ) continua perdendo peso ( ) estável ( ) engordou

##### 2. Ingestão alimentar em relação ao habitual

- ( ) sem alterações ( ) houve alterações  
**Se houve** alterações, há quanto tempo: \_\_\_\_\_ dias  
**Se houve**, para que tipo de dieta:  
 ( ) sólida insuficiente ( ) líquida completa  
 ( ) líquida hipocalórica ( ) jejum

##### 3. Sintomas gastrointestinais presentes há mais de 2 semanas

- ( ) Sim ( ) Não  
**Se sim**,  
 ( ) Náuseas ( ) Vômitos ( ) Diarréia ( ) Inapetência

##### 4. Capacidade funcional

- ( ) sem disfunção ( ) disfunção  
**Se disfunção**, há quanto tempo: \_\_\_\_\_ dias  
**Que tipo**: ( ) trabalho sub-ótimo ( ) em tratamento ambulatorial ( ) acamado

##### 5. Doença principal e sua correlação com necessidades nutricionais

- Diagnóstico principal: \_\_\_\_\_
- Demanda metabólica: ( ) Sem estresse  
 ( ) Estresse baixo ( ) Estresse moderado ( ) Estresse elevado

#### B- EXAME FÍSICO:

(para cada item dê um valor: 0=normal, 1=perda leve, 2=perda moderada, 3=perda grave)

- ( ) perda de gordura subcutânea ( tríceps e tórax )
- ( ) perda muscular ( quadríceps e deltóides )
- ( ) edema de tornozelo
- ( ) edema sacral
- ( ) ascite

#### C- AVALIAÇÃO SUBJETIVA:

- ( ) Nutrido
- ( ) Moderadamente desnutrido ou suspeita de desnutrição
- ( ) Gravemente desnutrido

## Avaliação antropométrica

Data	PA (kg)	Alt. (cm) Real ( ) Est. ( ) AJ: __cm	CB (cm)	PCT (mm)	CMB (cm)	EMAPD (mm)	EMAPE (mm)	FPPD (kg)	FPPE (kg)
____/____									

Edema: \_\_\_\_/IV

Ascite: ( ) Ausente ( ) Leve ( ) Moderada ( ) Grave

## Bioimpedância (BIA)

Data	Reactância	Resistência
____/____		

## Avaliação Bioquímica

Data	Albumina (g/dl)	CTL (mm <sup>3</sup> )	PCR (mg/dl)
____/____			
____/____			
____/____			

Terapia Nutricional peri-operatória:

( ) não

( ) sim:

( ) Dieta hospitalar padrão VO ajustada às necessidades do paciente

( ) Dieta hospitalar padrão VO ajustada às necessidades do paciente + NEVO padrão

( ) Dieta hospitalar padrão VO ajustada às necessidades do paciente + NEVO imunomoduladora

( ) Dieta hospitalar padrão VO ajustada às necessidades do paciente + TNE padrão

( ) Dieta hospitalar padrão VO ajustada às necessidades do paciente + TNE imunomoduladora

( ) Dieta hospitalar padrão VO ajustada às necessidades do paciente + NEVO + TNE padrões

( ) Dieta hospitalar padrão VO ajustada às necessidades do paciente + NEVO + TNE imunomoduladores

( ) TNE +/- ou NEVO padrões

( ) TNE ou NEVO com imunomoduladores

Tempo de Terapia Nutricional: \_\_\_\_\_ dias

## Complicação pós-Cx

Complicações	SIM	NÃO
<b>Infecciosas</b>		
Infecção de ferida operatória	( )	( )
Infecção intra-abdominal		
Pneumonia	( )	( )
Infecção urinária	( )	( )
Fístula anastomótica	( )	( )
Sepse	( )	( )
Outra	( )	( )
<b>Não infecciosas</b>		
Atelectasia	( )	( )
Insuficiência cardíaca	( )	( )
Trombose venosa	( )	( )
Tromboembolismo pulmonar	( )	( )
Infarto do miocárdio	( )	( )
Insuficiência renal aguda	( )	( )
Insuficiência respiratória	( )	( )
Hemorragia	( )	( )
Acidente vascular cerebral	( )	( )
Re-OP	( )	( )
Óbito	( )	( )
Outras		

Houve utilização de:

- Droga vasoativa? ( ) não ( ) sim
- Cateter venoso central? ( ) não ( ) sim
- Sonda uretral? ( ) não ( ) sim
- Dreno abdominal? ( ) não ( ) sim
- Transfusão de plasma/ sangue? ( ) não ( ) sim

Resultado clínico:

- Tempo de permanência hospitalar: \_\_\_\_\_ dias
- Tempo de permanência hospitalar pré-Cx: \_\_\_\_\_ dias
- Tempo de permanência hospitalar pós-Cx: \_\_\_\_\_ dias

Resultado final:

Pós-Cx: ( ) Alta ( ) Óbito

PACIENTE	IDADE	SEXO	HISTÓRIA CLÍNICA	ASA	TEMPO DE CIRURGIA (min)	AValiação SUBJETIVA GLOBAL
1	68	Masculino	Adenocarcinoma de sigmóide 2009, colectomia e ileostomia terminal e hérnia incisional	2	220	Nutrido
2	65	Masculino	Metástase hepática por adenocarcinoma de cólon	3	420	Nutrido
3	88	Feminino	Síndrome colestatática, lesão estenosante de ducto hepático comum	3	195	Desnutrido
4	86	Masculino	Adenocarcinoma gástrico moderadamente diferenciado infiltrativo ulcerado Bormann III	3	255	Nutrido
5	53	Masculino	Megaeosófago chagásico grau IV	3	180	Desnutrido
6	74	Feminino	Adenocarcinoma de antro gástrico ulcerado e invasor com metástase óssea em fêmur e hepática	2	115	Desnutrido
7	54	Feminino	Síndrome de Von Hippel Lindau, tumor carcinóide pancreático (neuroendócrino)	2	470	Desnutrido
8	51	Masculino	Síndrome colestatática e colangite	2	120	Desnutrido
9	50	Feminino	Cisto hepático volumoso	2	50	Nutrido
10	43	Masculino	POT (2006) de sigmoidectomia à Hartmann por empolamento pós trauma	3	210	Desnutrido
11	44	Feminino	POT destelhamento cisto renal E, lesão inadvertida de cólon descendente, colectomia E à Hartmann	2	280	Nutrido
12	43	Masculino	Adenocarcinoma gástrico de estadió 4, lesão ulcero infiltrativa em antro gástrico, com estenose pilórica	2	220	Desnutrido
13	61	Masculino	Câncer de cabeça de pâncreas	3	405	Desnutrido
14	74	Masculino	Adenocarcinoma de cólon	2	175	Desnutrido
15	73	Masculino	Adenocarcinoma de cólon em ângulo hepático com invasão de duodeno e íleo terminal (irressecável)	3	160	Nutrido
16	57	Masculino	POT de Cx Hartmann por divertículo aguda perfurada e obstrução de colo stoma	2	195	Nutrido
17	76	Masculino	Tumor de vias biliares (massa em cabeça de pâncreas e colangite)	3	370	Desnutrido
18	65	Masculino	Tumor mesentérico e de retroperitônio	2	465	Desnutrido
19	50	Masculino	Estenose de terço distal de esôfago	2	195	Desnutrido
20	61	Feminino	Adenocarcinoma de cólon transverso	2	200	Desnutrido
21	66	Masculino	Adenocarcinoma gástrico	1	270	Desnutrido
22	78	Masculino	POT retossigmoidectomia e colectomia à Hartmann por volvulo de sigmóide	2	100	Desnutrido
23	68	Feminino	Tumor perianampular/lesão de aspecto infiltrativo em cabeça de pâncreas com invasão de veia porta, massa no interi	3	375	Desnutrido
24	70	Masculino	Colestase + TU de cabeça de pâncreas	3	245	Desnutrido
25	60	Masculino	TU perianampular, corpo e cauda de pâncreas, com invasão na veia porta	2	430	Desnutrido
26	83	Feminino	Câncer de cólon (sigmóide em contato íntimo com íleo terminal e mesentério)	3	295	Desnutrido
27	53	Feminino	Tumor cístico de pâncreas	2	265	Nutrido
28	65	Masculino	Colestase por fistula colecisto-coleduciana após colecistectomia em 2012	1	390	Desnutrido
29	56	Masculino	Adenocarcinoma de corpo gástrico	2	250	Desnutrido
30	56	Feminino	Tumor de papila duodenal - Adenocarcinoma tubular	3	385	Desnutrido
31	67	Masculino	Tumor de fundo gástrico - GIST	3	115	Desnutrido
32	64	Masculino	Adenocarcinoma de cabeça de pâncreas	3	240	Desnutrido
33	74	Feminino	Adenocarcinoma gástrico de cárdia	3	100	Desnutrido
34	73	Feminino	Síndrome colestatática por compressão extrínseca de VVB a nível de cabeça de pâncreas por massa inflamatória pós	3	350	Desnutrido
35	67	Masculino	Neoplasia (adenocarcinoma tubular moderadamente diferenciado) de cólon de cólon transverso com metástase pul	3	180	Desnutrido
36	52	Feminino	Neoplasia de cólon de transição reto/sigmóide	3	250	Nutrido
37	69	Masculino	Doença diverticular	3	240	Nutrido



ANTROPOMETRIA																			
PESO ATUAL (kg)	ALTURA REAL (m)	IMC (kg/m2)	CB (cm)	Adeq CB	P CT (mm)	Adeq PCT	CMB (cm)	Adeq CMB	AMB (cm2)	Adeq AMB	EMAP DOM (mm)	EMAP N DOM (mm)	FPP DOM (kg)	FPP N DOM (kg)					
76,2	1,6	29,77	31	119,23	10,03	91,18	27,85	120,56	51,75	105,5	10,40	13,00	40,67	36,66					
59,4	1,58	23,79	26	100	8,17	100,86	23,43	101,42	33,71	68,65	13,67	11,43	34,67	32					
72,6	999	999,00	35	158,37	24,47	212,78	27,32	150,11	52,92	999	8,73	6,40	15,67	12,5					
94,1	1,64	34,99	34	147,82	18,50	284,61	28,19	135,52	53,27	999	11,53	10,87	25,00	28,5					
42,1	1,65	15,46	20	61,92	2,80	24,34	19,12	68,04	19,11	35,4	11,00	9,60	35,33	34					
37,7	1,46	17,69	19,5	76,47	7,40	46,54	17,18	85,47	17,00	49,56	9,70	7,00	9,33	8					
71,8	1,53	30,67	30	98,04	28,67	110,23	21,00	95,45	28,61	85,66	12,50	10,50	28,67	21					
97,3	1,8	30,03	33	102,17	13,23	115,04	28,84	102,63	56,22	104,11	13,17	13,33	40,67	34					
65,5	1,47	30,31	31,5	102,94	25,57	100,27	23,47	106,68	37,36	111,85	11,07	10,33	21,00	21,33					
53,1	1,65	19,50	23	70,12	4,67	38,92	21,53	75,31	26,92	53,43	15,27	12,17	41,00	33,33					
70,9	1,56	29,13	30,5	102,69	22,00	89,79	23,59	108,21	37,81	117,06	9,00	8,90	21,33	23					
74,9	1,71	25,61	31	94,51	10,83	90,25	27,60	96,5	50,64	90,43	14,33	12,33	32,33	28					
63	1,75	20,57	27	84,37	5,63	48,95	25,23	90,75	40,69	78,08	13,17	13,70	46,00	45					
51,8	1,65	19,03	24	94,12	7,13	89,12	21,76	95,86	27,70	58,94	10,23	8,83	40,67	36,33					
61,8	1,61	23,84	30	122,45	10,50	131,25	26,70	117,62	46,77	99,51	13,33	12,67	27,33	17,33					
83,4	1,65	30,27	34	105,26	22,33	194,17	26,99	97,05	47,99	88,38	13,93	13,27	999,00	999					
78,7	1,7	27,23	31,4	128,16	12,37	176,71	27,52	124,48	50,28	999	8,43	10,50	27,33	26,66					
65,3	1,59	25,83	28,5	109,81	9,67	119,38	25,46	110,22	41,63	84,79	13,23	11,17	34,67	30,66					
53,9	1,6	21,05	27	83,59	4,00	34,78	25,74	91,6	42,77	79,2	11,50	11,17	20,67	15					
103,8	1,57	42,11	46	149,35	30,50	117,3	36,42	161,87	99,12	287,3	12,17	11,67	999,00	999					
57,2	1,78	18,05	24	92,31	5,00	45,45	22,43	97,1	30,06	61,22	999,00	9,17	31,33	37,33					
55,8	1,64	20,75	28	114,28	4,03	57,57	26,73	120,95	46,90	999	8,67	7,27	27,33	27,33					
37,5	1,49	16,89	23	87,12	8,70	48,33	20,27	99,31	26,21	75,75	6,57	7,17	11,33	11					
56,5	1,65	20,75	24,5	96,08	3,77	47,12	23,32	102,69	33,29	70,83	8,73	10,10	37,00	33,33					
64,4	1,7	22,28	28,5	89,06	9,23	80,26	25,60	92,09	42,18	80,96	9,20	8,27	38,67	29,66					
63,7	1,64	23,68	25	113,12	12,70	100	21,01	109,43	28,65	999	10,43	9,00	21,33	18					
71,1	1,62	27,09	31,5	102,94	28,50	111,76	22,55	102,5	33,99	101,77	12,23	10,10	999,00	22					
60,6	1,62	23,09	24,5	94,23	6,67	60,64	22,41	97,01	29,97	86,6	12,17	12,53	28,33	22,66					
999	999	999,00	31	95,97	10,27	89,3	27,78	99,89	51,43	94,7	13,60	12,60	57,33	52,66					
54,3	1,57	22,03	26,5	85,76	10,27	39,46	23,28	103,42	36,64	105,56	7,53	7,50	13,67	12,33					
80,1	1,72	27,08	33	126,92	10,50	91,3	29,70	128,6	60,24	122,69	15,07	13,50	49,33	46					
57,4	1,73	19,18	24	75	4,60	40	22,56	81,15	30,51	58,54	10,43	9,53	13,67	12					
36,1	1,55	15,03	19	74,51	3,23	20,31	17,98	89,45	19,25	56,12	7,60	7,63	21,00	18,66					
61	1,55	25,39	28	109,8	14,00	88,05	23,60	114,73	37,86	110,38	9,77	8,67	13,33	8,33					
69,4	1,76	22,40	29,5	113,5	7,83	96,7	27,04	117,1	51,71	105,31	11,07	9,17	45,33	34					
56,4	1,49	25,40	30	102	18,50	71,1	24,19	109,9	40,09	120,03	14,17	12,33	19,33	999					
82,8	1,67	29,69	36,5	143,1	12,00	148,1	32,73	141,7	78,80	160,49	12,77	10,83	37,00	999					

Água de feze	BIOQUÍMICO			COMPLICAÇÕES PO				RESULTADO CLÍNICO			
	ALBUMINA (g/dL)	CTL (mmHg)	PCR (mg/dL)	US EMAP DOM (mm)	USEMAP N DOM (mm)	INFECIOSAS	NÃO INFECIOSAS	INTERNAÇÃO (dias)	INTERNAÇÃO PRÉ-OP (dias)	INTERNAÇÃO PÓS-OP (dias)	RESULTADO FINAL
7,39	4	414,4	0,36	13,93	14,23 Sim	Sim	Sim	14	1	13	Alta hospitalar
6,28	4,2	245,7	0,56	11,43	10,63 Sim	Sim	Sim	24	1	23	Alta hospitalar
4,88	3,2	200,2	2,05	10,10	9,70 Sim	Sim	Sim	13	10	3	Óbito
5,09	4	393,8	0,31	12,95	12,73 Não	Sim	Sim	33	22	11	Alta hospitalar
4,70	3,5	138,1	6,45	12,80	12,05 Não	Não	Não	12	5	7	Alta hospitalar
3,32	2,8	196,2	6,4	9,78	10,55 Sim	Não	Não	12	4	8	Óbito
6,49	3,9	186,7	1,17	11,48	11,30 Sim	Não	Não	32	3	49	Alta hospitalar
5,39	2,9	112,0	13,7	12,95	13,05 Não	Não	Não	13	6	7	Alta hospitalar
7,47	4	131,8	0,7	9,45	9,83 Não	Não	Não	5	3	2	Alta hospitalar
8,83	4	145,0	0,33	11,10	11,23 Não	Não	Não	15	4	11	Alta hospitalar
8,22	3,8	122,0	0,33	9,80	10,20 Não	Não	Não	10	4	6	Alta hospitalar
7,92	3,8	207,0	0,33	11,98	11,38 Não	Não	Não	10	3	7	Alta hospitalar
6,59	3,5	99,0	0,89	13,35	13,58 Sim	Sim	Sim	44	14	30	Alta hospitalar
5,71	3,2	281,0	3,77	11,45	10,43 Não	Sim	Sim	16	6	10	Alta hospitalar
6,92	3,6	116,0	3,26	10,40	10,28 Não	Não	Não	7	2	5	Alta hospitalar
999,00	3,5	235,0	0,34	13,13	13,03 Sim	Sim	Sim	31	7	24	Alta hospitalar
4,65	2,3	122,0	7,99	999,00	999,00 Sim	Sim	Sim	24	18	6	Óbito
6,02	3,2	132,0	7,1	11,88	12,65 Sim	Sim	Sim	22	7	15	Alta hospitalar
5,89	3,7	310	8,08	11,10	11,80 Não	Não	Não	50	42	8	Alta hospitalar
5,14	2,7	118,0	40,7	9,78	9,78 Sim	Sim	Sim	25	8	17	Alta hospitalar
4,60	3,9	620	2,48	999,00	12,20 Não	Não	Não	13	8	5	Alta hospitalar
7,03	4,2	188,0	0,32	12,78	12,40 Não	Não	Não	10	4	6	Alta hospitalar
4,66	2,9	145,0	1,05	8,03	8,53 Sim	Sim	Sim	51	8	43	Óbito
999,00	2,8	112,0	999	10,68	10,55 Não	Não	Não	11	3	8	Alta hospitalar
3,46	2,8	135,0	999	12,38	12,45 Não	Não	Não	19	6	11	Alta hospitalar
999,00	3,5	111,0	0,64	9,65	9,58 Sim	Sim	Sim	14	5	9	Óbito
6,94	3,7	127,0	999	999,00	9,28 Não	Não	Não	15	8	7	Alta hospitalar
5,41	2,8	150,0	0,47	10,35	10,60 Não	Não	Não	30	6	24	Alta hospitalar
999,00	3,3	650	999	11,73	11,55 Não	Sim	Sim	14	4	10	Alta hospitalar
5,10	2,8	570	2,39	9,20	9,13 Sim	Sim	Sim	31	3	28	Óbito
7,81	3,7	144,0	2,17	11,05	11,40 Não	Não	Não	18	6	12	Alta hospitalar
4,60	2,8	112,0	1,05	10,88	10,80 Não	Não	Não	28	17	11	Alta hospitalar
4,10	3,5	127,0	0,43	9,95	9,93 Não	Não	Não	16	13	3	Óbito
4,23	2,8	750	3,52	10,13	10,60 Não	Não	Não	40	29	11	Alta hospitalar
6,74	3,3	620	8	13,68	13,08 Sim	Sim	Sim	73	5	68	Alta hospitalar
7,30	2,3	196,0	0,34	13,10	12,60 Não	Não	Não	10	4	6	Alta hospitalar
6,94	3,9	720	0,34	999,00	13,93 Não	Não	Não	15	5	10	Alta hospitalar

**ANEXO**

TERMO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS



Curitiba, 20 de maio de 2011.

Ilmo (a) Sr. (a)  
**Rubia Daniela Thieme**  
Hospital de Clínicas da UFPR  
Curitiba – PR.

Prezada Pesquisadora:

Comunicamos que o Projeto de Pesquisa intitulado: "CORRELAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL, ECOGRAFIA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR E COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIA EM CIRURGIA DO APARELHO DIGESTIVO", foi analisado com pendência pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, em reunião realizada no dia 26 de abril de 2011. Após, analisada a pendência encaminhada pela pesquisadora, este CEP/HC considera o projeto aprovado em 20 de maio de 2011. O referido projeto atende aos aspectos das Resoluções CNS 196/96, e complementares, sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Ministério da Saúde.

**CAAE: 0090.0.208.000-11**  
**Registro CEP: 2472.079/2011-04**

Conforme a Resolução 196/96, solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos.

**Data para entrega do primeiro relatório: 20 de novembro de 2011.**

Atenciosamente,

**Renato Tambara Filho**  
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa  
em Seres Humanos do Hospital de Clínicas/UFPR